

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 1月29日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-019855

出 願 人
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

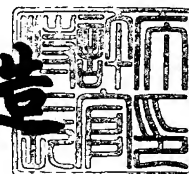
USSN 10/058,110
MATTINGLY, STANGER + MALUR
(703) 684-1120
DKT: NGB-102

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年12月 7日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3106343

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0082013

【提出日】 平成13年 1月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 1/405
B41J 2/52

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 藤田 徹

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094525

【弁理士】

【氏名又は名称】 土井 健二

【代理人】

【識別番号】 100094514

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 恒▲徳▼

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041380

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0000446

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子写真装置及び画像処理プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素内の仮想ドット領域にトナーを付着させてドット画像を形成する画像再生エンジンを有し、複数の画素内のドット画像で形成される網点によって濃淡度を表現して画像を再生する電子写真装置において、

入力画像データの濃淡度を前記仮想ドット領域の画像再生データに変換する画像処理部を有し、

前記画像処理部は、前記入力画像データの濃淡度が低い第 1 の領域では、当該濃淡度の増大に応じて第 1 群の網点を成長させ、前記第 1 の領域よりも濃淡度が高い第 2 の領域では、前記第 1 群と異なる第 2 群の網点を成長させる画像再生データを生成し、

更に、前記画像処理部は、前記第 1 の領域では、前記第 1 群の網点以外の網点領域に、前記トナーによるドット画像が形成されない程度の微少な仮想ドット領域を同時に生成する前記画像再生データを生成することを特徴とする電子写真装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記第 1 群の網点以外の網点領域が、前記第 2 群の網点の領域であることを特徴とする電子写真装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、

前記画像処理部が、前記第 2 の領域よりも濃淡度が高い第 3 の領域では、前記第 1 群及び第 2 群の網点と異なる第 3 群の網点を成長させる画像再生データを生成し、

前記第 1 の領域における前記第 1 群の網点以外の網点領域が、前記第 2 群及び第 3 群の網点の領域であり、

更に、前記画像処理部は、前記第 2 の領域において、前記第 3 群の網点の領域に前記微少仮想ドット領域を同時に生成する前記画像再生データを生成することを特徴とする電子写真装置。

【請求項 4】 請求項 1 において、

前記画像処理部が、前記第 2 の領域よりも濃淡度が高い第 3 の領域では、前記第 1 群及び第 2 群の網点と異なる第 3 群の網点を成長させる画像再生データを生成し、

前記第 1 の領域における前記第 1 群の網点以外の網点領域が、前記第 2 群または第 3 群の網点の領域であり、

更に、前記画像処理部は、前記第 2 の領域において、前記第 3 群の網点領域に前記微少仮想ドット領域を同時に生成する前記画像再生データを生成することを特徴とする電子写真装置。

【請求項 5】請求項 4 において、

前記画像処理部は、前記第 2 の領域において、前記第 3 群の網点の領域に前記微少仮想ドット領域を、濃淡度の増大に応じてゼロから成長する前記画像データを生成することを特徴とする電子写真装置。

【請求項 6】請求項 1 または 2 において、

前記画像処理部が、前記第 2 の領域よりも濃淡度が高い第 3 の領域では、当該濃淡度の増大に応じて前記第 1 群及び第 2 群の網点を同時に成長させることを特徴とする電子写真装置。

【請求項 7】請求項 3，4 または 5 において、

前記画像処理部が、前記第 3 の領域よりも濃淡度が高い第 4 の領域では、当該濃淡度の増大に応じて前記第 1 群、第 2 群及び第 3 群の網点を同時に成長させることを特徴とする電子写真装置。

【請求項 8】画素内の仮想ドット領域にトナーを付着させてドット画像を形成する画像再生エンジンを有し、複数の画素内のドット画像で形成される網点によって濃淡度を表現して画像を再生する電子写真装置において、

入力画像データの濃淡度を前記仮想ドット領域の画像再生データに変換する画像処理部を有し、

前記画像処理部は、前記入力画像データの濃淡度が低い第 1 の領域では、当該濃淡度の増大に応じて第 1 の密度の網点を成長させ、前記第 1 の領域よりも濃淡度が高い第 2 の領域では、前記第 1 の密度より高い第 2 の密度の網点を成長させる画像再生データを生成し、

更に、前記画像処理部は、前記第 1 の領域では、前記成長する網点以外の網点領域に、前記トナーによるドット画像が形成されない程度の微少な仮想ドット領域を同時に生成する前記画像再生データを生成することを特徴とする電子写真装置。

【請求項 9】請求項 8 において、

前記第 1 の領域では、前記成長する網点の仮想ドットに前記微少な仮想ドットを加えた密度が、前記第 1 の密度よりも高く、前記第 2 の密度よりも低いことを特徴とする電子写真装置。

【請求項 10】請求項 8 において、

前記第 1 の領域では、前記成長する網点の仮想ドットに前記微少な仮想ドットを加えた密度が、前記第 2 の密度と同じであることを特徴とする電子写真装置。

【請求項 11】画素内の仮想ドット領域にトナーを付着させてドット画像を形成する画像再生エンジンに、複数の画素内のドット画像で形成される網点によって濃淡度を表現して画像を再生させる画像再生データを生成する画像処理をコンピュータに実行させる画像処理プログラムにおいて、

前記画像処理は、

入力画像データの濃淡度を前記仮想ドット領域の画像再生データに変換する処理を有し、

前記画像再生データは、前記入力画像データの濃淡度が低い第 1 の領域では、当該濃淡度の増大に応じて第 1 群の網点を成長させ、前記第 1 の領域よりも濃淡度が高い第 2 の領域では、前記第 1 群と異なる第 2 群の網点を成長させ、

更に、前記第 1 の領域では、前記第 1 群の網点以外の網点領域に、前記トナーによるドット画像が形成されない程度の微少な仮想ドット領域を同時に生成することを特徴とする電子写真装置の画像処理プログラム。

【請求項 12】請求項 11 において、

前記第 1 群の網点以外の網点領域が、前記第 2 群の網点の領域であることを特徴とする電子写真装置の画像処理プログラム。

【請求項 13】画素内の仮想ドット領域にトナーを付着させてドット画像を形成する画像再生エンジンに、複数の画素内のドット画像で形成される網点によ

って濃淡度を表現して画像を再生させる画像再生データを生成する画像処理をコンピュータに実行させる画像処理プログラムにおいて、

前記画像処理は、

入力画像データの濃淡度を前記仮想ドット領域の画像再生データに変換する処理を有し、

前記画像再生データは、前記入力画像データの濃淡度が低い第 1 の領域では、当該濃淡度の増大に応じて第 1 の密度の網点を成長させ、前記第 1 の領域よりも濃淡度が高い第 2 の領域では、前記第 1 の密度より高い第 2 の密度の網点を成長させ、

更に、前記第 1 の領域では、前記成長する網点以外の網点領域に、前記トナーによるドット画像が形成されない程度の微少な仮想ドット領域を同時に生成することを特徴とする電子写真装置の画像処理プログラム。

【請求項 1 4】請求項 1 3 において、

前記第 1 の領域では、前記成長する網点の仮想ドットに前記微少な仮想ドットを加えた密度が、前記第 1 の密度よりも高く、前記第 2 の密度よりも低いことを特徴とする電子写真装置の画像処理プログラム。

【請求項 1 5】請求項 1 3 において、

前記第 1 の領域では、前記成長する網点の仮想ドットに前記微少な仮想ドットを加えた密度が、前記第 2 の密度と同じであることを特徴とする電子写真装置の画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真装置とその画像処理方法、画像処理プログラムに関し、特に、低濃度の画像の階調の変化をよりなめらかにして画質を向上することができる電子写真装置とその画像処理方法、画像処理プログラムに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

カラープリンタやカラーコピー等で広く用いられているカラー電子写真装置は

，感光体を露光して形成した潜像を，シアン（C），マゼンタ（M），イエロー（Y），及びブラック（K）などのトナーにより現像し，そのトナー画像を紙などの支持体上に転写して，カラー画像を最終画像として再生する。レーザービームプリンタは，感光体上の潜像の形成にレーザービームを利用し，レーザービームが走査される主走査方向と支持体を送られる副走査方向とに沿って配置される画素領域毎に，レーザービームを照射して潜像を形成する。それらの中でも特に，レーザービームを駆動するパルスの幅を変調するタイプのものは，レーザービームの照射領域を画素領域内において種々変更することができ，単位面積当たりの画素数が少なくても，より高解像度で且つより高い階調のカラー画像を再現することができる。

【 0 0 0 3 】

この様なパルス幅変調タイプのレーザービームプリンタにおいて，濃淡画像の階調再現の一手法として，多値ディザ法（Multi-level Dithering Method）を用いた網点ハーフトーニング法がある。この多値ディザ法によれば，入力信号に含まれる色毎の階調データに対して，仮想ドットのサイズなどを決定付ける画像再生情報が記述されたルックアップテーブルと称される変換テーブルを参照し，それぞれの画素領域内における仮想ドットのサイズなど（位置を含む場合もある）を決定する。この仮想ドットのサイズとして，0と最大サイズの間の複数のレベルを設定することにより，各画素における出力が「多値」化される。

【 0 0 0 4 】

ここでいう「仮想ドット」とは，画素領域内においてレーザービームが駆動されて走査されている領域で定義され，その主走査方向の大きさはレーザービームが駆動されている時間とビームの走査速度の積であり，副走査方向の大きさは，画素領域の副走査方向の大きさに等しい。以下に示す理由により，仮想ドットは最終画像上の「ドット画像」とは形状が異なるため，ここでは区別して表記する。各画素領域の仮想ドット内ではレーザービームが駆動され，感光体上にレーザービームの照射領域が形成される。この照射領域は，レーザービームのサイズや駆動時の立上り立下り特性があるために，仮想ドットより周りに広がった形状となる。レーザービームの照射領域は，感光体上の潜像領域となり，トナーにより

現像され、紙などの支持体上に転写され、最終画像上のドット画像を形成する。この現像過程の中でも、トナーが散るなどの理由で、ドット画像の形状は仮想ドットからさらに変化したものとなる。このように、ドット画像は仮想ドットから変化したものであるが、この変化は電子写真プロセスに依存するために、レーザービームが駆動される仮想ドットを制御することで最終的なドット画像を制御することができる。

【 0 0 0 5 】

図 1 は、一般的な電子写真プロセスの現像工程を示す図である。負電圧（-100 0V）にされた感光体ドラム 1 の表面の仮想ドット領域 2 に、レーザービームを照射することにより、0 V の潜像領域 3 が形成される。この潜像が形成された感光体ドラムに対して、現像ドラム 4 上の負電圧（-500V）に帯電されたトナー 5 を供給することで、0 V の潜像領域 3 に負電圧に帯電されたトナー 5 が付着する。この付着したトナーが、その後印刷用紙などの支持体に転写されて、ドット画像が形成される。

【 0 0 0 6 】

網点ハーフトーニング法では、単一の画素内のドット画像、あるいは複数の隣接する画素にわたるドット画像の塊からなる網点を形成し、その網点の大きさにより濃淡画像の階調を再現する。つまり、各画素の階調データの濃淡値が濃くなるに従い、仮想ドットが発生して、最終画像上での網点の成長核が生成され、更に階調データの濃淡値が濃くなると、仮想ドットの数及び面積が増大して、網点のサイズが次第に大きくなる。従って、この入力階調データの濃淡値の増大に対応した網点の成長方法は、網点の中心部（成長核近傍）の画素では仮想ドットの面積の成長が早く、網点の周辺の画素（成長核から離れた画素）では仮想ドット面積の成長が遅い。

【 0 0 0 7 】

図 2 は、網点の成長例を示す図である。図 2 の網点 1 0 の例は、5 個のピクセル P X 1 ～ 5 からなる十文字形状であり、その中心のピクセル P X 1 が、階調データの濃淡度が増加する場合に最初に成長する成長核となる。即ち、図 2（2）に示される通り、濃淡度が増加すると、中心のピクセル P X 1 内の仮想ドット 1

2のサイズが順次増大し、更に濃淡度が増加すると、図2（3）のとおりピクセルPX2内の仮想ドット12のサイズが増大し、その後、図2（4）（5）（6）のとおり、ピクセルPX3，4，5の順に内部の仮想ドットのサイズが増大する。最後は、全てのピクセル内に仮想ドットが増大し、網点のサイズが最大になる。

【0008】

このように一つの網点を構成する複数の画素で仮想ドットの面積成長特性を異ならせるために、複数のルックアップテーブルが利用される。図2の例では、ピクセルPX1～5に対してそれぞれルックアップテーブルが割り当てられる。そして、それらのルックアップテーブルを配列の要素とする2次元の配列を構成し、入力の画像データに対して、この2次元配列をタイルを敷き詰めるように位置をずらしながら繰返し適用し、画像全体を網点により再生する。この2次元の配列をここではルックアップテーブルマトリクス（LUTマトリクス）と呼ぶ。

【0009】

電子写真装置では、画素内の仮想ドット領域にレーザビームを照射して潜像を形成し、潜像領域にトナーを付着させてドット画像を形成する。そして、複数の画素のドット画像からなる網点を成長させる。最終画像であるドット画像の解像度を上げるためには、網点を結ぶスクリーン線の数できるだけ多くすることが望まれる。

【0010】

しかしながら、濃淡度が薄い領域では、電子写真プロセスの出力特性を安定化させるために、成長する網点の密度を低く抑えてスクリーン線数を減らすことが提案されている。成長する網点の数が多いと、それぞれの成長核での仮想ドット領域が小さくなりすぎて、ドット抜けが発生し、最終画像において濃淡度が適切に再現されない場合があるからである。仮想ドット領域が微少の場合は、そこにドット画像が形成されるか否かが装置内エンジンの使用環境などに依存して変動する。かかる変動により、上記のドット抜けが発生する。一方、濃淡度が比較的濃くなる領域では、全ての網点を同時に成長させ、スクリーン線数を多くして、高解像度でシャープな最終画像の形成を実現している。

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の濃淡度が低い領域でスクリーン線数を少なくして網点を成長させ、濃淡度が高くなるに従いスクリーン線数を増やして、即ち網点の成長核の数を増やして、網点を成長させる方法を採用すると、最終的に現像されるドット画像による最終画像の濃淡度が、適切に増大しないことが見いだされた。即ち、入力画像データの濃淡度の増大に対応して現像後の最終画像の濃淡度が階段状に増大したり、最悪、濃淡度の逆転現象が起きたりすることが、本発明者により見いだされた。

【 0 0 1 2 】

発明者が仔細に検討したところによると、入力データの濃淡度の増減に沿ってスクリーン線数が増減する境界点で、最終画像の濃淡度が不自然に増減したり濃淡度が逆転したりすることが見いだされた。

【 0 0 1 3 】

そこで、本発明の目的は、入力画像データの濃淡度の増減に対して現像後の最終画像の濃淡度が正常に増減する電子写真装置及びその画像処理プログラムを提供することにある。

【 0 0 1 4 】

更に、本発明の別の目的は、濃淡度の低い画像において、濃淡度が安定した最終画像を形成することができ、濃淡度が高い画像において、解像度が高くシャープな最終画像を形成することができる電子写真装置及びその画像処理プログラムを提供することにある。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の第1の側面は、画素内の仮想ドット領域にトナーを付着させてドット画像を形成する画像再生エンジンを有し、複数の画素内のドット画像で形成される網点によって濃淡度を表現して画像を再生する電子写真装置において、

入力画像データの濃淡度が低い第1の領域では、当該濃淡度の増大に応じて第

1 群の網点を成長させ、前記第 1 の領域よりも濃淡度が高い第 2 の領域では、前記第 1 群と異なる第 2 群の網点を成長させる画像再生データを生成する画像処理装置であって、

更に、前記第 1 の領域では、前記第 1 群の網点以外の網点領域に、前記トナーによるドット画像が形成されない程度の微少な仮想ドット領域を同時に生成する画像再生データを生成する画像処理装置を有することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

上記のドット画像が形成されない程度の微少な仮想ドット領域は、以下の作用を有する。電子写真装置では、感光体ドラムに形成された潜像領域とそこに付着するトナー濃度との間に、エッジ効果が存在する。エッジ効果とは、図 1 に示されるように、潜像が形成される感光体ドラムと帯電したトナーを供給する現像ローラとが非接触の場合、潜像領域 3 の周縁部に過剰なトナーが付着する現象である。これは、帯電したトナーが過剰に供給されるために生じるものと思われる。更に、エッジ効果により、潜像領域 3 が微少でその電位が十分高められていなくても、トナーの過剰供給により十分なトナー濃度が付着する場合もある。

【 0 0 1 7 】

しかし、このエッジ効果は、仮想ドットの密度が低い場合に顕著に現れ、仮想ドットの密度が高くなると、トナーの過剰供給状態が緩和され、エッジ効果が少なくなる。

【 0 0 1 8 】

従って、入力画像データの濃淡度が低い第 1 の領域では、当該濃淡度の増大に応じて第 1 群の網点を成長させ、前記第 1 の領域よりも濃淡度が高い第 2 の領域では、前記第 1 群の網点と異なる第 2 群の網点を成長させる方法の場合、第 1 の領域では仮想ドット密度が低くエッジ効果が大きく、仮想ドット領域に対応する潜像領域には十分にトナーが付着するが、第 2 の領域では仮想ドット密度が高くなりエッジ効果が小さくなり、潜像領域には十分なトナーが付着しないことになる。その結果、第 1 の領域と第 2 の領域との境界点において、入力画像データの濃淡度の増減に対して、ドット画像からなる最終画像の濃淡度の増減が階段状になったり、最悪逆転したりする。

【 0 0 1 9 】

そこで、第 1 の領域において、本来成長する第 1 群の網点以外の網点領域に、前記トナーによるドット画像が形成されない程度の微少な仮想ドット領域を同時に生成する。その結果、入力画像データの濃淡度が低い第 1 の領域において、仮想ドットの密度が、本来成長する第 1 群の網点の密度よりも高くなり、第 1 の領域でのエッジ効果が緩和される。従って、第 1 の領域と第 2 の領域との境界点で、仮想ドットの密度の変化を少なく抑え、エッジ効果の変化を少なくすることができ、従来のように最終画像の濃淡度の増減が不自然になることが防止される。つまり、本発明によれば、入力画像データの濃淡度の増減に対して、最終画像の濃淡度の増減がなめらかになる。

【 0 0 2 0 】

上記第 1 の側面の発明における好ましい実施例では、前記第 1 群の網点以外の網点領域が、前記第 2 群の網点の領域であることを特徴とする。従って、かかる実施例では、濃淡度の第 1 の領域において、第 1 群の網点では濃淡度の増大に応じて仮想ドット領域が増大し、第 2 群の網点では微少仮想ドットが生成されるので、第 1 の領域と第 2 の領域との境界では、仮想ドット領域の密度に変化がなく、境界の前後でのエッジ効果に変化がなくなる。その結果、最終画像の濃淡度の増減がなめらかに再現される。

【 0 0 2 1 】

更に、別の好ましい実施例では、前記画像処理部が、前記第 2 の領域よりも濃淡度が高い第 3 の領域では、前記第 1 群及び第 2 群の網点と異なる第 3 群の網点を成長させる画像再生データを生成し、前記第 1 の領域における前記第 1 群の網点以外の網点領域が、前記第 2 群及び第 3 群の網点の領域であり、更に、前記画像処理部は、前記第 2 の領域において、前記第 3 群の網点の領域に前記微少仮想ドット領域を同時に生成する前記画像再生データを生成することを特徴とすることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

この実施例では、第 1 の領域において、第 1 群の網点では濃淡度の増大に応じて仮想ドット領域が増大し、第 2 群及び第 3 群の網点では微少仮想ドット領域が生

成され、更に、第2の領域において、第1群の網点では成長した仮想ドット領域が、第2群の網点では成長する仮想ドット領域が、そして第3群の網点では微少仮想ドット領域が生成するので、第1、第2及び第3の領域における仮想ドット領域の密度が同じに維持される。

【0023】

更に、別の好ましい実施例では、前記画像処理部が、前記第2の領域よりも濃淡度が高い第3の領域では、前記第1群及び第2群の網点と異なる第3群の網点を成長させる画像再生データを生成し、前記第1の領域における前記第1群の網点以外の網点領域が、前記第2群または第3群の網点の領域であり、更に、前記画像処理部は、前記第2の領域において、前記第3群の網点領域に前記微少仮想ドット領域を同時に生成する前記画像再生データを生成することを特徴とする。

【0024】

この実施例では、第1の領域において、第1群の網点では仮想ドット領域が増大し、第2群または第3群の網点では微少仮想ドット領域が生成され、第2の領域において、第1群の網点では成長した仮想ドット領域が、第2群の網点では成長する仮想ドット領域が、そして第3群の網点では微少仮想ドット領域が生成するので、第1の領域と第2の領域間でのエッジ効果の変動は少なく抑えられる。

【0025】

本発明の第2の側面によれば、画素内の仮想ドット領域にトナーを付着させてドット画像を形成する画像再生エンジンを有し、複数の画素内のドット画像で形成される網点によって濃淡度を表現して画像を再生する電子写真装置において、

入力画像データの濃淡度を前記仮想ドット領域の画像再生データに変換する画像処理部を有し、

前記画像処理部は、前記入力画像データの濃淡度が低い第1の領域では、当該濃淡度の増大に応じて第1の密度の網点を成長させ、前記第1の領域よりも濃淡度が高い第2の領域では、前記第1の密度より高い第2の密度の網点を成長させる画像再生データを生成し、

更に、前記画像処理部は、前記第1の領域では、前記成長する網点以外の網点領域に、前記トナーによるドット画像が形成されない程度の微少な仮想ドット領

域を同時に生成する前記画像再生データを生成することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

上記の第 2 の側面によれば、濃淡度が低い第 1 の領域では、成長する仮想ドット領域に微少仮想ドット領域を加えた密度が、少なくとも第 1 の密度よりも高い（或いは第 2 の密度と同等である）ので、第 1 の領域と第 2 の領域における仮想ドット領域の密度差が小さく（或いは同等に）なり、両者間でのエッジ効果の変化が少なくなる。

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態例を説明する。しかしながら、かかる実施の形態例が、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、本実施の形態例における電子写真装置の構成を示す図である。この例では、ホストコンピュータ 5 0 において、RGB それぞれの階調データ（例えば各 8 ビットで合計 2 4 ビット）からなる画像データ 5 6 が生成され、ページプリンタなどの電子写真装置 6 0 に与えられる。ページプリンタなどの電子写真装置 6 0 は、供給された入力画像データ 5 6 をもとにカラー画像を再現する。電子写真装置 6 0 内には、画像処理を行ってエンジンにレーザの駆動データ 6 9 を供給するコントローラ 6 2 と、その駆動データ 6 9 に従って画像の再生を行うエンジン 7 0 とを有する。

【 0 0 2 9 】

ホストコンピュータ 5 0 において、ワードプロセッサや図形ツールなどのアプリケーションプログラム 5 2 により、文字データ、図形データ及びビットマップデータ 5 3 等が生成される。これらのアプリケーションプログラム 5 2 により生成されたそれぞれのデータ 5 3 は、ホストコンピュータ 5 0 内にインストールされている電子写真装置用のドライバ 5 5 のラスタライズ機能 5 4 により、ラスタライズされ、画素またはドット毎の RGB 各色の階調データからなる入力画像データ 5 6 に変換される。

【 0 0 3 0 】

電子写真装置 6 0 内にも、図示しないマイクロプロセッサが内蔵され、色変換部 6 4、ハーフトーン処理部 6 6 及びパルス幅変調部 6 8 等を含むコントローラ（画像処理部） 6 2 が構成される。また、エンジン 7 0 は、例えばレーザドライバ 7 2 が、駆動データ 6 9 に基づいて、画像描画用のレーザダイオード 7 4 を駆動する。エンジン 7 0 には、感光ドラムや転写ベルト等とその駆動部が含まれるが、図 3 では省略されている。

【 0 0 3 1 】

コントローラ 6 2 内の色変換部 6 4 は、入力画像データである各画素毎の RGB 階調データ 5 6 を、トナーの色である CMYK の階調データ 6 5 に変換する。CMYK の階調データ 6 5 は、例えば、CMYK の各色プレーンについて画素毎の各色 8 ビットずつの濃淡度の階調データであり、最大で 2 5 6 階調を有する。ハーフトーン処理部 6 6 は、各色のプレーン毎に、画素に対応した濃淡度の階調データ 6 5 を供給される。

【 0 0 3 2 】

ハーフトーン処理部 6 6 は、画素毎の階調データ 6 5 に対して、予め作成された入力階調データと画像再生データとの対応を有する変換テーブルを参照して、各画素に対する画像再生データ 6 7 を生成する。このハーフトーン処理部 6 6 は、例えば多値ディザ法を利用して、中間階調を表現する仮想ドット領域のサイズなどを特定する画像再生データ 6 7 を生成する。

【 0 0 3 3 】

パルス幅変調部 6 8 は、画像再生データ 6 7 が特定する仮想ドット領域に対応するレーザ駆動パルスデータ 6 9 に変換し、エンジン 7 0 にリアルタイムで供給する。エンジン 7 0 は、その駆動パルスデータ 6 9 に従ってレーザビームを駆動して、特定された仮想ドット領域にレーザービームを照射し、感光ドラム上に潜像を形成する。この潜像領域にトナーが付着され、記録紙などの支持体に転写されて最終画像が形成される。

【 0 0 3 4 】

従って、入力画像データ 5 6 を色変換して得られる階調データ 6 5 の濃淡度に応じて形成される網点の成長は、コントローラ 6 2 内のハーフトーン処理部 6 が

生成する画像再生データにより特定される仮想ドット領域を注目することにより、理解される。

【 0 0 3 5 】

図 4, 5, 6 は、濃淡度が低い領域における網点の成長を説明する図である。図 4 ~ 6 には、複数の画素 PX と複数の網点領域 10A, 10B, 10C が示されている。各網点領域は、図 2 で示した網点領域 10 と同様に、中心の成長核画素と周囲の 4 個の画素を十文字に並べて構成される。スクリーン内の網点は、3 つの網点群で構成される。3 つの網点群は、図 4 に「A」で示した第 1 群の網点と、図 5 で「B」で示した第 2 群の網点と、図 6 で「C」で示した第 3 群の網点である。この例では、第 1 群の網点 A は第 1 の密度で配置され、第 2 群の網点 B もそれと同じ第 1 の密度で配置され、第 3 群の網点 C は、第 1 の密度の 2 倍の第 2 の密度で配置されている。

【 0 0 3 6 】

各網点の成長は、図 2 で説明した通り、低い濃淡度の領域（淡い領域）では中心画素が成長核となって成長する。そこで、入力画像データの濃淡度が低い第 1 の領域では、全ての網点の成長核画素ではなく、第 1 群の網点 A の成長核画素にだけ、濃淡度の増大に応じてその仮想ドット領域が成長するように、画像再生データが生成される。即ち、図 4 の第 1 群の網点領域 10A の中心の成長核画素領域で、濃淡度の増大に対応して仮想ドット領域が成長する。

【 0 0 3 7 】

従って、濃淡度の低い第 1 の領域では、濃淡度の増大に伴って成長する網点は、第 1 群の網点 A に限定され、従って、ドット画像からなる網点を結ぶスクリーン線のピッチ P_a は、図示される通り広くなる。つまり、単位インチあたりのスクリーン線数は少ない。

【 0 0 3 8 】

このように、実際の網点領域よりも少ない第 1 群の網点領域に限定して網点を成長させることで、濃淡度の低い第 1 の領域であっても、それぞれの成長核画素内の仮想ドット領域の面積を大きくすることができ、エンジンにおける、仮想ドット領域、潜像領域、トナー付着領域、ドット画像領域と変化する不安定な電子

写真のプロセス特性を抑えることができる。即ち、仮想ドット領域のサイズが小さい場合の不安定な出力特性を抑えて、最終画像のドット抜けをなくし、人間の目に敏感な低い濃淡度の領域において、最終画像の濃淡度の変化をより適切に再現することができる。

【 0 0 3 9 】

濃淡度が最も低い第 1 の領域において、第 1 群の網点 A の成長核画素領域で、仮想ドットが最大まで成長する。そして、第 1 の領域より濃淡度が次に高い第 2 の領域では、図 5 に示される通り、第 1 群の網点 A の成長核画素が成長を完了した状態で、第 2 群の網点 B の領域内で、濃淡度の増加に対応して仮想ドット領域が成長する。つまり、第 1 群の網点 A に追加して第 2 群の網点 B が追加して成長する。従って、第 2 の領域では、第 1 群と第 2 群の網点領域内に仮想ドットが形成される。その結果、第 1 群と第 2 群の網点 A、B を結ぶスクリーン線のピッチは、図 5 に示される通り、ピッチ P a より狭いピッチ P b になる。つまり、単位インチ当たりのスクリーン線数が第 1 の領域よりも多くなる。

【 0 0 4 0 】

そして、更に、第 2 の領域において、第 2 群の網点 B の成長核画素で、仮想ドットが最大まで成長すると、次に濃淡度が高い第 3 の領域では、図 6 に示される通り、第 1、2 群の網点 A、B の成長核画素が成長を完了した状態で、第 3 群の網点 C の領域内で、濃淡度の増加に対応して仮想ドット領域が成長する。従って、第 3 の領域では、ハーフトーン処理部により、全ての網点領域において仮想ドットを有する画像再生データが生成される。その結果、スクリーン線ピッチは、図 6 に示される通り、ピッチ P b より狭いピッチ P c となる。つまり、最大のスクリーン線数になる。

【 0 0 4 1 】

更に濃淡度が高い領域（濃い領域）では、全ての網点 A、B、C において、濃淡度の増加に対応して、順次画素領域内に仮想ドット領域が成長するように画像再生データが生成される。この仮想ドット領域の成長は、図 2 で説明した通りである。

【 0 0 4 2 】

図 7 乃至 1 4 は、濃淡度の増大に伴って網点の成長過程を説明する具体的な図である。本実施の形態例における網点の成長過程は、濃淡度がゼロから最大まで変化するのに対応して、ステップ S 1 ～ 9 からなる。更に、図 1 5 は、電子写真装置内のハーフトーン処理部における変換テーブル内のルックアップテーブルを示す図である。

【 0 0 4 3 】

図 7 のステップ S 1 では、最低濃淡度領域での網点の成長を説明するものであり、第 1 群の網点領域 A の成長核画素である第 1 画素領域内で、仮想ドット領域が増大する。つまり、前述の図 4 と同じである。図 1 5 内の S 1 に示されるとおり、ルックアップテーブルでは、濃淡度の階調データを有する入力画像データ 6 5 に対して、網点領域 A の成長核画素である第 1 画素領域 A-1 で、仮想ドット領域のサイズを示す出力データが立ち上がる。従って、図 7 は、画素領域 A の第 1 画素領域内で仮想ドット領域が最大化した状態を示す。

【 0 0 4 4 】

図 8 のステップ S 2 では、次に低い濃淡度領域での網点の成長を示し、第 2 群の網点領域 B の成長核画素である第 1 画素領域内で、仮想ドット領域が増大する。前述の図 5 と同じであり、図 8 からスクリーン線数が増えたことが理解される。そして、図 1 5 内の S 2 で示されるとおり、ルックアップテーブルでは、入力画像データに対し、網点領域 B の成長核画素である第 1 画素領域 B-1 で、仮想ドット領域のサイズを示す出力データが立ち上がる。第 2 群の網点領域 B の密度は、第 1 群の網点領域 A と同じであるので、ルックアップテーブルの傾きも同じである。

【 0 0 4 5 】

図 9 のステップ S 3 では、次に低い濃淡度領域での網点の成長を示し、第 3 群の網点領域 C の成長核画素内で、仮想ドット領域が成長する。前述の図 6 と同じであり、更にスクリーン線数が増加している。ルックアップテーブルでは、図 1 5 内の S 3 で示される通り、入力画像データの増大に対応して、網点領域 C の成長核画素の第 1 画素領域 C-1 で、仮想ドット領域サイズを示す出力データが立ち上がる。但し、第 3 群の網点領域 C の密度は、第 1 群または第 2 群の網点領域の

密度の 2 倍であるので、ルックアップテーブルの傾きは、それらの $1/2$ になっている。

【 0 0 4 6 】

図 1 0, 1 1, 1 2 のステップ S 4, 5, 6 では、全ての網点領域 A, B, C において、第 2 画素領域（図 2 の PX2）, 第 3 画素領域（図 2 の PX3）, 第 4 画素領域（図 2 の PX4）で、順次仮想ドット領域が成長する。濃淡度がある程度高くなると、単独の小さい仮想ドット領域にトナーを付着させる必要がなくなっている。従って、エンジン内の電子写真プロセスの不安定性が少なくなっている。そのため、一旦全ての網点群で成長核画素が成長した後は、全ての網点領域で仮想ドット領域を成長させることで、最終画像を高解像度でシャープなものにすることができる。

【 0 0 4 7 】

従って、ステップ S 4 のルックアップテーブルでは、図 1 5 内の S 4 に示される通り、濃淡度の階調データである入力に対して、3 群の網点領域の第 2 画素領域 A-2, B-2, C-2 で出力の仮想ドット領域が増大し、その傾きは、成長網点密度がステップ S 1, S 2 の 4 倍、ステップ S 3 の 2 倍であるので、それぞれの $1/4$ 倍、 $1/2$ 倍になっている。ステップ 5, 6 においても同様に、図 1 5 内の S 5, S 6 に示される通り、3 群の網点領域の第 3 画素領域 A-3, B-3, C-3, 第 4 画素領域 A-4, B-4, C-4 で、出力の仮想ドット領域が順次増大する。

【 0 0 4 8 】

図 1 3 のステップ S 7 では、濃淡度が高い領域になり、濃淡度が低い領域と白黒が逆転した状態となる。そのため、同様の理由から、エンジン内での電子写真プロセスが不安定になる。従って、仮想ドット領域以外の領域（図 1 3 中の白抜きの領域）が小さくなることをできるだけ避けるように、網点を成長させることが好ましい。そこで、図 1 3 のステップ S 7 では、ステップ S 3 と同様に、第 3 群の網点領域 C の第 5 画素領域（図 2 の PX5）で、濃淡度の増大に対応して仮想ドット領域を成長させる。従って、図 1 3 は、図 8 のステップ S 2 とネガ・ポジの関係になっている。つまり、ステップ S 7 が終了した状態では、白抜き領域を結ぶ線の数が少なくなっている。

【0049】

ステップS7でのルックアップテーブルは、図15のS7に示されるとおり、網点領域Cの第5画素C-5における仮想ドット領域が成長するようになっている。つまり、ステップS3と同じ傾きである。

【0050】

図14のステップS8では、次の濃淡度が高い領域になり、第2群の網点領域Bの第5画素領域（図2のPX5）内で、濃淡度の上昇に対応して仮想ドット領域が成長する。その時のルックアップテーブルは、図15のS8に示される通りであり、その傾きはステップS2と同じである。

【0051】

最終ステップS9は、図示しないが、最高の濃淡度領域になり、第1群の網点領域あの第5画素領域内で、仮想ドット領域が成長する。成長し終わると、全ての網点が最大サイズになり、全面に仮想ドット領域が形成される。その時のルックアップテーブルは、図15のS9に示される通りであり、その傾きはステップS1と同じである。

【0052】

以上が、電子写真プロセスにおける不安定特性を抑える網点の成長過程である。特に人間の目に敏感な低い濃淡度領域においては、成長する網点密度を低くして、濃淡度の増大に対応して網点の成長を速くし、単独の小さい仮想ドット領域の発生確率を抑えている。つまり、ルックアップテーブルの傾きを急峻にしている。

【0053】

尚、網点成長の変形例としては、上記のステップS7、S8、S9において、3つの網点群で同時に第5画素領域内の仮想ドット領域を成長させるようにしても良い。

【0054】

図16は、エッジ効果を説明する図である。図1で説明したとおり、エッジ効果は、潜像領域に対して帯電トナーが過剰に供給される場合、潜像領域の周縁部により多くのトナーが付着する現象である。図16では、横軸は、空間、距離な

どを示し、縦軸は潜像電位（実線）と付着するトナー濃度（破線）を示す。

【 0 0 5 5 】

図 1 6 （ 1 ）の比較的太い潜像領域 2 0 では、付着するトナー濃度 2 1 は、その周縁部でより高くなる。この傾向は、ある程度の幅を有する潜像領域 2 2 でも同様のトナー濃度 2 3 になる。また、仮想ドット領域が細くなると、潜像領域 2 4、2 6 のようにその電位も低くなる傾向にある。しかし、エッジ効果により付着するトナー濃度 2 5、2 7 は、図示されるとおり、太い潜像領域 2 0、2 2 の場合と同様に高くなる傾向にある。

【 0 0 5 6 】

図 1 6 （ 2 ）は、エッジ効果が仮想ドット領域の密度により抑制されることを示している。パターン 2 8 は、細い仮想ドット領域（潜像領域）が単独で存在する場合、潜像 2 4 らと同様に、エッジ効果により付着するトナー濃度 2 9 は比較的高くなり、より確実にドット画像として再現される。しかし、パターン 3 0 のように、パターン 2 8 に比べて仮想ドット領域（潜像領域）が近接して高い密度で存在する場合は、エッジ効果が抑制されて、それぞれに付着するトナー濃度 3 1 が低くなり、ドット画像として再現される確率が低下する。

【 0 0 5 7 】

このように仮想ドット領域（潜像領域）の密度に依存して、エッジ効果が強くなったり抑制されたりすることにより、前述の網点成長過程において、濃淡度が低い領域で、最終画像の濃淡度が適切に再現されない現象が生じる。

【 0 0 5 8 】

図 1 5 の上段のグラフは、濃淡度の階調データである入力に対する最終画像の濃淡度を示す。前述した通り、濃淡度が最低の領域では、ステップ S 1 のように、第 1 群の網点領域 A で成長核画素 A-1 内で仮想ドット領域が成長し、次の濃淡度領域では、ステップ S 2 に示すように、第 2 群の網点領域 B の成長核画素 B-1 で仮想ドット領域が成長する。この境界では、生成される網点の密度が 2 倍になる。従って、図 1 6 （ 2 ）で説明したように、網点を形成する仮想ドット領域の密度が 2 倍になるステップ S 1 から S 2 への境界では、エッジ効果が抑制され、最終画像の濃淡度が、図 1 5 に破線の丸で囲ったように、階段状に増加してしま

う。あるいは、最悪、最終画像の濃淡度に逆転現象が生じる。かかる現象は、最終画像の画質の低下を招く。ステップ S 2 から S 3 への境界でも同様の現象が発生する。

【 0 0 5 9 】

図 1 6 (3) は、エッジ効果について網点密度の依存性をなくす方法を説明する。パターン 3 2 では、パターン 2 8 と同様に細い潜像領域 3 3 が単独で存在するが、その近傍に、最終的に現像されない微少仮想ドット領域を発生させ、微少潜像領域 3 4 , 3 5 を形成させている。また、パターン 3 8 では、パターン 3 0 と同様に細い潜像領域 3 9 , 4 0 が近接して存在するが、その近傍に微少仮想ドット領域を発生させ、微少潜像領域 4 1 を形成させている。

【 0 0 6 0 】

このパターン 3 2 , 3 8 は、網点密度は異なるが、仮想ドット領域と潜像領域の密度は同じである。従って、両パターン 3 2 , 3 8 に対するエッジ効果は、同じように抑制され、付着するトナー濃度も同様になる。

【 0 0 6 1 】

上記の原理を利用することにより、網点の成長過程のステップ S 1 , S 2 , S 3 の境界で網点密度の変化に伴う最終画像の濃淡度の不自然な変化を抑制することができる。図 1 7 , 1 8 は、本実施の形態例における第 1 の網点成長過程を示す図である。図 1 7 がステップ S 1 , 図 1 8 がステップ S 2 をそれぞれ示す。そして、図 1 9 は、第 1 の網点成長過程を実現するルックアップテーブルを示す図である。

【 0 0 6 2 】

第 1 の網点成長方法では、図 1 7 に示されるとおり、最も低い濃淡度の領域におけるステップ S 1 では、第 1 群の網点領域 A の成長核画素 A-1 内に濃淡度の増大に対応して仮想ドット領域を成長させると共に、第 2 群、第 3 群の網点領域 B , C の成長核画素 B-1 , C-1 内に、実際には現像されない程度の極細の仮想ドットを発生させる。つまり、第 1 群の網点領域 A 以外の網点領域では、極細の仮想ドット 4 2 を発生させて、仮想ドット領域の密度を高くして、エッジ効果を抑制する。

【 0 0 6 3 】

同様に、図 1 8 に示されるとおり、次に低い濃淡度領域におけるステップ S 2 では、第 2 群の網点領域 B の成長核画素 B-1 内に、仮想ドット領域を成長させると共に、第 3 群の網点領域 C の成長核画素 C-1 内に、極細の仮想ドット 4 2 を発生させる。これにより、ステップ S 2 での仮想ドット領域密度は、ステップ S 1 と同じになり、同じ程度にエッジ効果が抑制される。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 1, S 2 では、極細の仮想ドット領域が発生しているが、これらの領域は極細であるので、潜像領域の電位も十分でなく、最終画像にはドット画像として現像されない。従って、極細の仮想ドット領域を発生させても、最終画像の濃淡度は、入力画像データの濃淡度に対応している。また、ステップ S 1, S 2 でのスクリーン線数も、極細の仮想ドット領域 4 2 を発生させても、変更はない。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 3 は、図 6 に説明したのと同様に、第 3 群の網点領域 C の成長核画素 C-1 内に、仮想ドット領域を成長させる。従って、この時の仮想ドット領域密度も、ステップ S 1, S 2 と同じである。

【 0 0 6 6 】

図 1 9 のルックアップテーブルを参照すると、上記のステップ S 1, S 2 での仮想ドット領域の発生方法がより明白に理解される。ステップ S 1 では、入力データに対して、濃淡度の増大に対応して第 1 群の網点の画素 A-1 が成長し、第 2, 第 3 群の網点の画素 B-1, C-1 には、極細の仮想ドット領域が発生するような、出力画像再生データに変換される。また、ステップ S 2 では、第 1 群の網点の画素 A-1 が成長完了した状態で、第 2 群の網点の画素 B-1 で仮想ドット領域が成長し、第 3 群の網点の画素 C-1 には、極細の仮想ドット領域が発生するような、出力画像再生データに変換される。更に、ステップ S 3 では、第 1, 第 2 群の網点の画素 A-1, B-1 での仮想ドット領域の成長が完了した状態で、第 3 群の網点の画素 C-1 内の仮想ドット領域が成長する。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 1, S 2, S 3 における仮想ドット領域の密度は一定に保たれるので、それらの境界においてエッジ効果に変化することはない。従って、最終画像の濃淡度の変化は、入力データの濃淡度の変化に対応したスムーズなものになり、図 1 5 に示したような最終画像の濃淡度の変化が階段状になったり、逆転したりすることは避けられる。

【 0 0 6 8 】

濃淡度が最高に近い領域では、エッジ効果の変化はない。従って、図 1 9 に示される通り、ステップ S 7, 8, 9 は、図 1 5 と同じルックアップテーブルになっている。

【 0 0 6 9 】

図 2 0 は、本実施の形態例における第 2 の網点成長過程を示す図である。そして、図 2 1 は、第 2 の網点成長過程を実現するルックアップテーブルを示す図である。図 2 0 は、ステップ S 1 における網点成長を示している。第 2 の網点成長の方法では、最低の濃淡度領域のステップ S 1 では、第 1 群の網点領域 A の成長核画素 A-1 内で仮想ドット領域を成長させ、第 2 群の網点領域 B の成長核画素 B-1 内には、最終的に現像されない極細の仮想ドット領域 4 2 を発生する。従って、図 2 1 のルックアップテーブルに示される通り、ステップ S 1 では、第 1 群の網点領域 A と第 2 群の網点領域 B に仮想ドット領域が生成され、エッジ効果が抑制される。

【 0 0 7 0 】

第 2 の網点成長方法では、ステップ S 2 は、第 1 の網点成長方法と同じである。即ち、第 1 群の網点領域 A において成長核画素内で仮想ドット領域が最大サイズに維持され、第 2 群の網点領域 B において成長核画素 B-1 内で仮想ドット領域が成長する。更に、第 3 群の網点領域 C において極細の仮想ドット領域が生成される。ここでも、仮想ドット領域の密度が高くなり、エッジ効果は抑制される。

【 0 0 7 1 】

第 2 の網点成長方法によれば、第 1 の網点成長方法でのステップ S 1 での極細仮想ドット領域 4 2 の数が減らされている。従って、極細仮想ドット領域 4 2 がエンジン内の電子写真プロセスの特性バラツキによって、仮に最終的に現像され

ても、極細仮想ドット領域42の数が少ないので、それに伴う最終画像の濃淡度のバラツキを第1の方法よりも抑えることができる。

【0072】

また、第2の網点成長方法でも、ステップS2、S3では仮想ドット領域の密度が同じになっているので、エッジ効果の変動による最終画像の濃淡度の変化が不自然になることは抑制される。

【0073】

図22は、更に第3の網点成長方法を実現するルックアップテーブルを示す図である。第3の網点成長方法は、第2の網点成長方法の変形例であり、ステップS1では、第1群の網点領域Aの成長核画素A-1で仮想ドット領域を成長させ、第2群の網点領域Bの成長核画素B-1内に、現実に現像されない極細の仮想ドット領域をゼロから徐々に成長させる。但し、極細の仮想ドット領域は最大でも現像されない程度のサイズである。従って、少なくともステップS1、S2の境界と、ステップS2、S3の境界とで、仮想ドット領域の密度に変化がなくなり、エッジ効果の変化も抑制される。更に、第2の網点成長方法と同様に、ステップS1での極細仮想ドット領域の数を抑えて、プロセス変動により現像されてしまうことによる最終画像の濃淡度の変動を抑えることができる。

【0074】

図23は、ルックアップテーブル例を示す図である。この例は、第1の網点成長方法に対応する。図3のハーフトーン処理部66には、入力画像データ56を色変換した入力データ65を供給される。この入力画像データは、図23(1)に示される通り、ラスタライズ処理の結果、画素に対応している。ハーフトーン処理部内の変換テーブルは、図23(2)のLUTマトリクスと、(3)のルックアップテーブル群とで構成される。LUTマトリクスは、入力画像データの画素と参照すべきルックアップテーブルとを関連付けるインデックステーブルであり、図23(1)に示される画素Pに対しては、LUTマトリクス内のインデックスA-1が参照され、従って、第1群の網点領域Aの第1画素A-1に対するルックアップテーブルA1が参照される。LUTマトリクスは、入力画像データの画素に対して、タイルを敷き詰めるようにずらしながら対応付けがされる。

【 0 0 7 5 】

ルックアップテーブル群には、各網点領域の第 1 画素A-1,B-1,C-1, 第 2 画素A-2,B-2,C-2, 第 5 画素A-5のテーブルが例示的に示されている。入力の濃淡度の階調データが 0 ~ i-1 が、ステップ S 1 の領域に該当し、その領域では、第 1 群の網点の第 1 画素A-1のルックアップテーブルで、仮想ドット領域サイズの出力値が 0 から 2 5 5 (入出力データは 8 ビット) まで立ち上がっている。それと同時に、第 2, 3 群の網点の第 1 画素B-1,C-1では、出力値が「5」になっており、極細の仮想ドット領域が生成される。

【 0 0 7 6 】

更に、入力が i ~ j-1 の領域がステップ S 2 の領域に該当し、第 2 群の網点の第 1 画素B-1のルックアップテーブルで、仮想ドットサイズの出力値が、5 から 2 5 5 まで立ち上がっている。その時、第 3 群の網点の第 1 画素C-1では、出力値が「5」になっており、極細の仮想ドット領域が生成される。

【 0 0 7 7 】

そして、入力が j ~ k-1 の領域がステップ S 3 の領域に該当し、第 3 群の網点の第 1 画素C-1のルックアップテーブルで仮想ドットサイズの出力値が立ち上がっている。そして、その傾きはテーブルA-1,B-1の半分である。更に、入力が k 以上の領域が、ステップ S 4 ~ の領域に該当し、第 1, 2, 3 群の網点の第 2 画素A-2,B-2,C-2に対するルックアップテーブルでは、同時に仮想ドットサイズの出力値が立ち上がっている。但し、その立ち上がりの傾きは、テーブルA-1,B-1に比較して 1 / 4 になっている。

【 0 0 7 8 】

このように、ルックアップテーブルにより、入力画像データの濃淡度の増大に対応した出力データの仮想ドット領域の成長を自在に変更することができる。

【 0 0 7 9 】

図 2 4 は、電子写真システムの別の例の構成図である。図 3 に示した電子写真システムでは、プリンタなどの電子写真装置 6 0 内のコントローラ 6 2 が、ハーフトーン処理部 6 6 を有する。ハーフトーン処理部 6 6 は、ルックアップテーブルを参照して、濃淡度を有する入力画像データを、仮想ドット領域のサイズを有

する画像再生データに変換して出力する。それに対して、図 2 4 の例では、上記のハーフトーン処理機能が、ホストコンピュータ 5 0 内にインストールしたドライバプログラム 8 0 により実現される。従って、ドライバ 8 0 は、ラスタライズモジュール 5 4 と、色変換モジュール 6 4 と、ハーフトーン処理モジュール 6 6 とを有する。

【 0 0 8 0 】

そして、ハーフトーン処理モジュール 6 6 は、上記の変換テーブルとして、LUTマトリクスとルックアップテーブルとを有し、それを参照して、濃淡度を有する入力画像データを、仮想ドット領域のサイズを有する画像再生データに変換する。従って、ハーフトーン処理を行う画像処理がコンピュータプログラムにより実現される。

【 0 0 8 1 】

この画像処理プログラムは、濃淡度を有する入力画像データを、仮想ドット領域データを有する出力画像再生データに変換するものであり、その変換工程において、前述してきた変換テーブル内のルックアップテーブルが参照される。ルックアップテーブルにより、濃淡度の増大に対応してどのように網点を成長させるかが規定される。従って、画像処理プログラムは、例えば変換手順と変換テーブルとで構成される。

【 0 0 8 2 】

図 2 4 の電子写真装置 6 0 は、変換後の画像再生データ 6 7 からレーザ駆動パルス信号 6 9 を生成するパルス幅変調部 6 8 を有するコントローラ 6 2 と、レーザドライバ 7 2 及びレーザダイオード 7 4 などとを有するエンジン 7 0 とから構成される。

【 0 0 8 3 】

以上説明した実施の形態例では、網点領域を 3 つの群に分けて、順次網点を成長させるようにしたが、本発明は、3 つの群に限定されず、2 つ以上の群に分けられて順次網点を成長させる場合に適用される。また、上記実施の形態例では、濃淡度が高い領域でも複数群の網点に対して、順次成長させるようにしたが、本発明はかかる成長方法である必要はない。更に、網点の成長として、成長核画素

が成長したあと、隣接する画素が順次成長せず、隣接する複数の画素で同時に仮想ドット領域が成長するようにしてもよい。

【 0 0 8 4 】

本発明は、濃淡度が薄い領域で、濃淡度の増大に対応して網点の密度が階段状に変化するような画像再生データが生成される場合に適用できる。従って、実施の形態例のような複数群の網点領域で順次仮想ドット領域が成長する場合はもちろん、濃淡度の増大に対応して、第 1 の領域では第 1 の密度で網点を生成し、それより高い第 2 の領域ではより高い第 2 の密度で網点を生成する場合にも、本発明は適用できる。

【 0 0 8 5 】

【発明の効果】

以上、本発明によれば、最終画像の濃淡度が適切に再現されるので、画質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

一般的な電子写真プロセスの現像工程を示す図である。

【図 2】

網点の成長例を示す図である。

【図 3】

本実施の形態例における電子写真装置の構成を示す図である。

【図 4】

濃淡度が低い領域における網点の成長を説明する図である。

【図 5】

濃淡度が低い領域における網点の成長を説明する図である。

【図 6】

濃淡度が低い領域における網点の成長を説明する図である。

【図 7】

濃淡度の増大に伴って網点の成長過程を説明する具体的な図である。

【図 8】

濃淡度の増大に伴って網点の成長過程を説明する具体的な図である。

【図 9】

濃淡度の増大に伴って網点の成長過程を説明する具体的な図である。

【図 1 0】

濃淡度の増大に伴って網点の成長過程を説明する具体的な図である。

【図 1 1】

濃淡度の増大に伴って網点の成長過程を説明する具体的な図である。

【図 1 2】

濃淡度の増大に伴って網点の成長過程を説明する具体的な図である。

【図 1 3】

濃淡度の増大に伴って網点の成長過程を説明する具体的な図である。

【図 1 4】

濃淡度の増大に伴って網点の成長過程を説明する具体的な図である。

【図 1 5】

電子写真装置内のハーフトーン処理部における変換テーブル（ルックアップテーブル）を示す図である。

【図 1 6】

エッジ効果を説明する図である。

【図 1 7】

本実施の形態例における第 1 の網点成長過程を示す図である。

【図 1 8】

本実施の形態例における第 1 の網点成長過程を示す図である。

【図 1 9】

第 1 の網点成長方法を実現するルックアップテーブルを示す図である。

【図 2 0】

本実施の形態例における第 2 の網点成長過程を示す図である。

【図 2 1】

第 2 の網点成長方法を実現するルックアップテーブルを示す図である。

【図 2 2】

第 3 の網点成長方法を実現するルックアップテーブルを示す図である。

【図 2 3】

ルックアップテーブル例を示す図である。

【図 2 4】

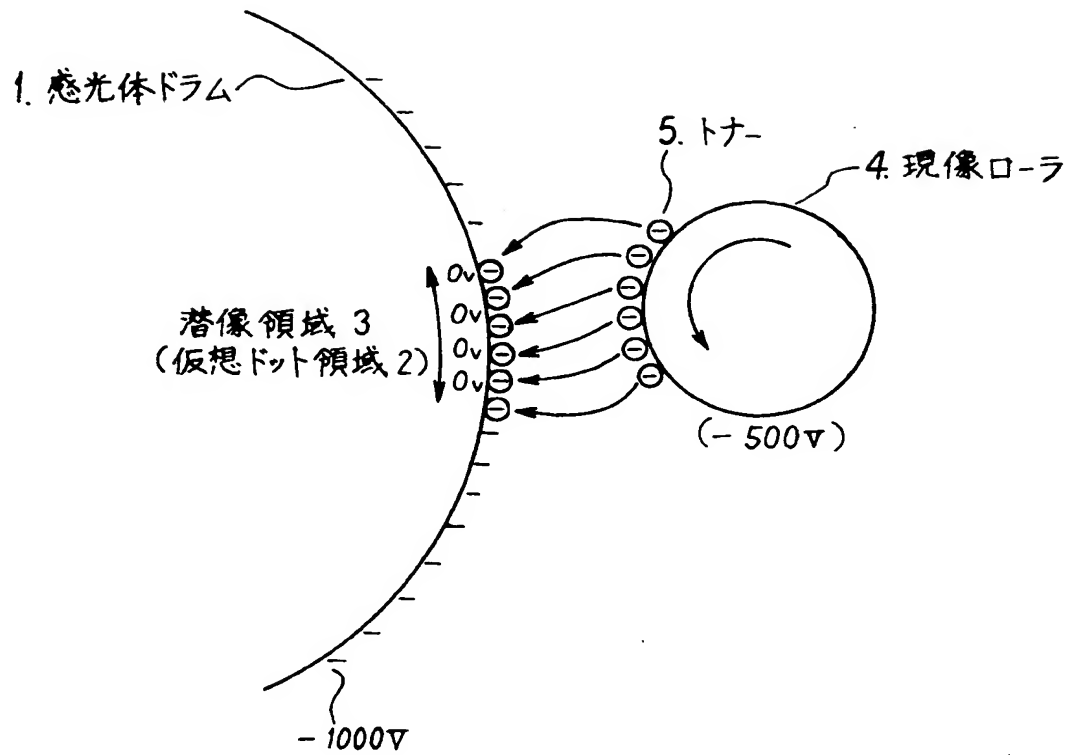
電子写真システムの別の例の構成図である。

【符号の説明】

1 0	網点領域
1 0 A	第 1 群の網点領域
1 0 B	第 2 群の網点領域
1 0 C	第 3 群の網点領域
1 2	仮想ドット領域
6 0	電子写真装置
6 2	コントローラ
6 6	ハーフトーン処理部（画像形成部）
7 0	エンジン
PX1～5	画素

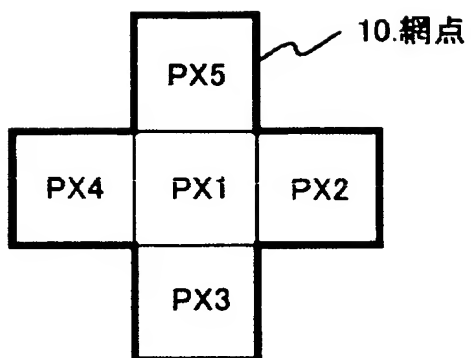
【書類名】 図面

【図 1】

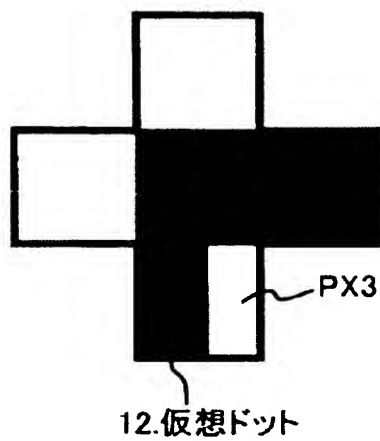


【図 2】

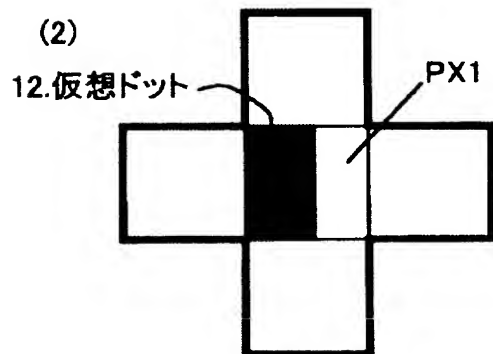
(1)



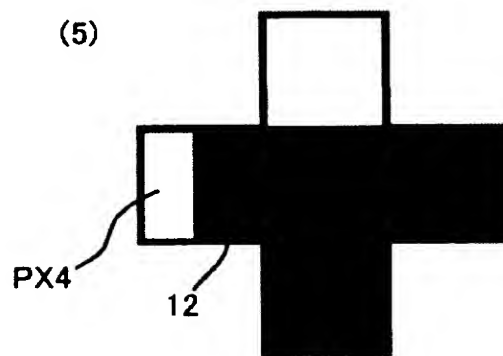
(4)



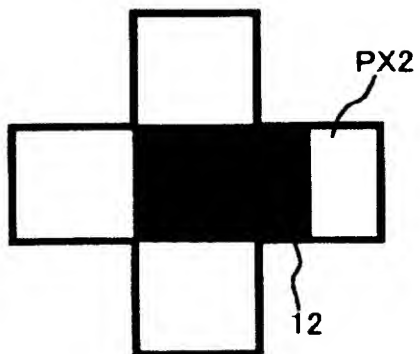
(2)



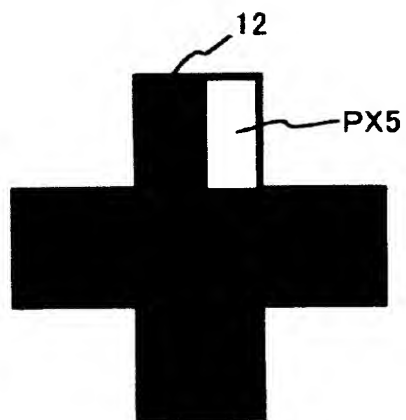
(5)



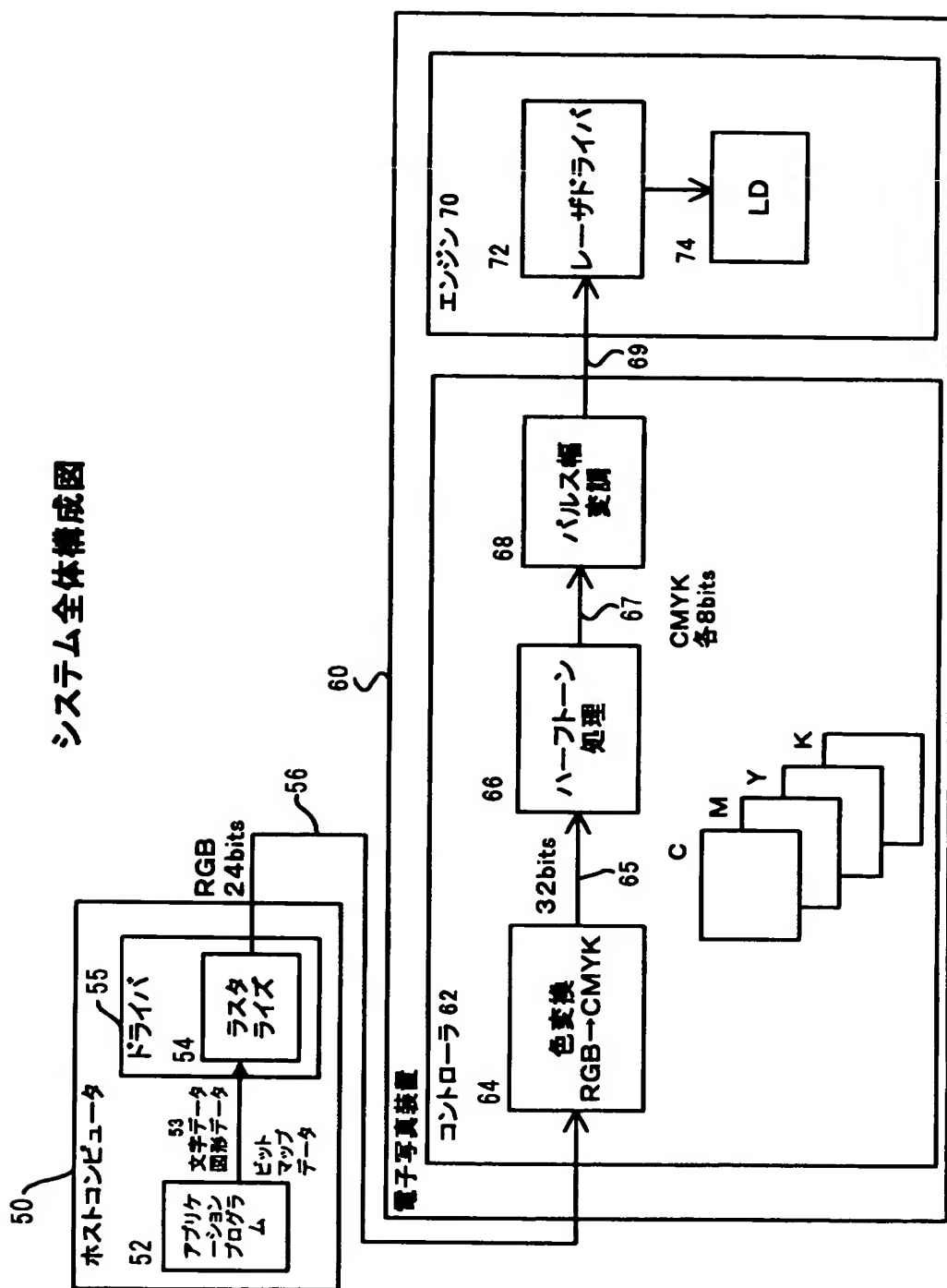
(3)



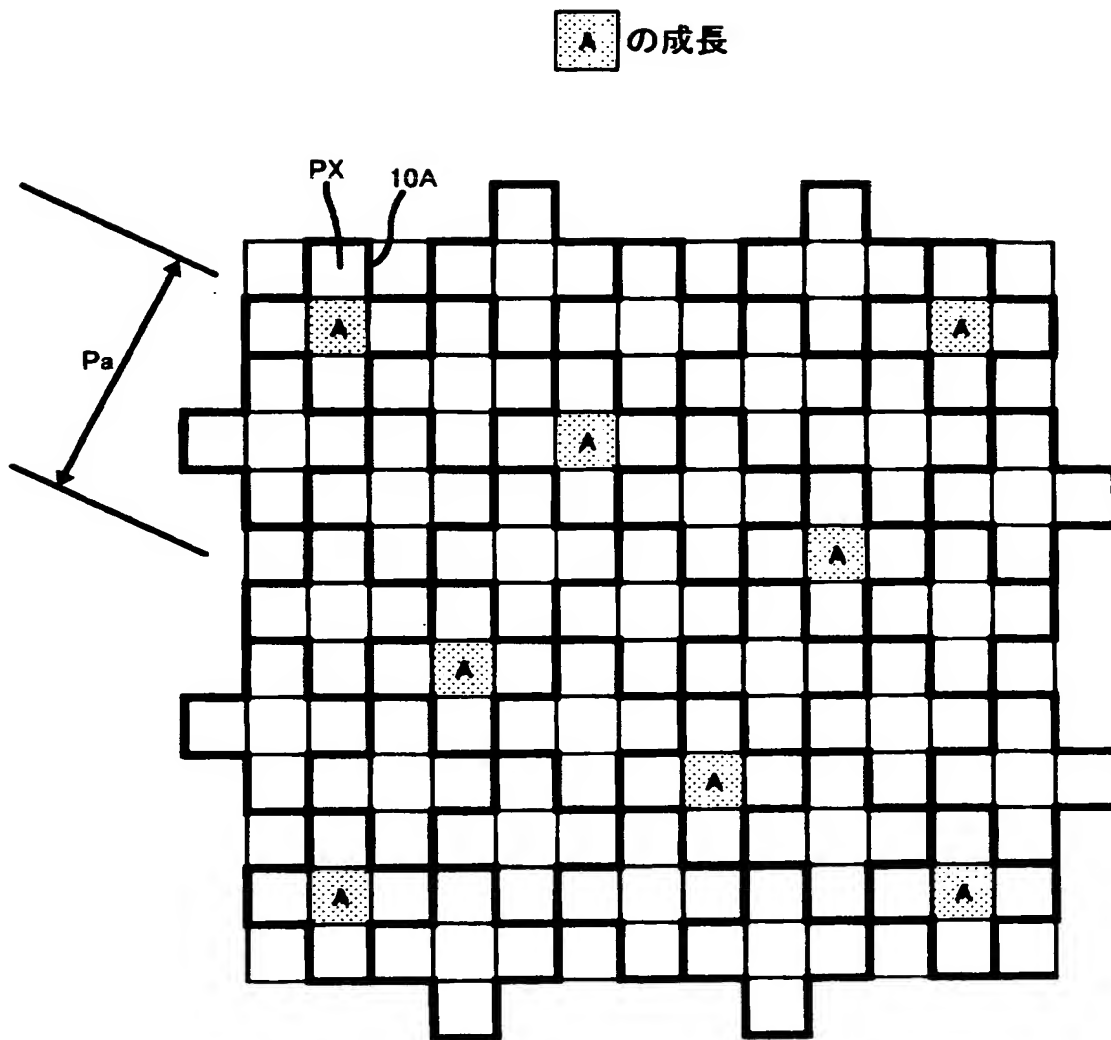
(6)



【図 3】

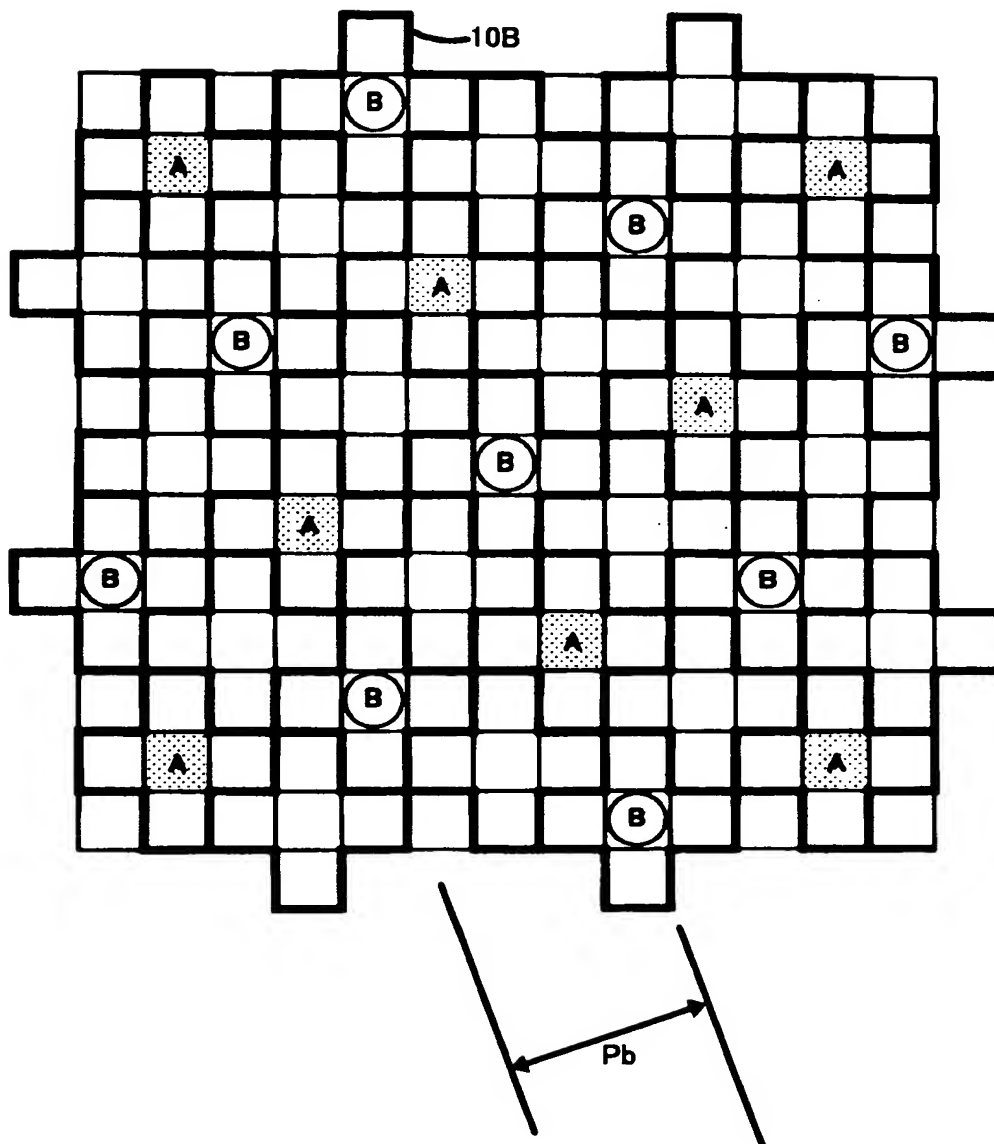


【図 4】



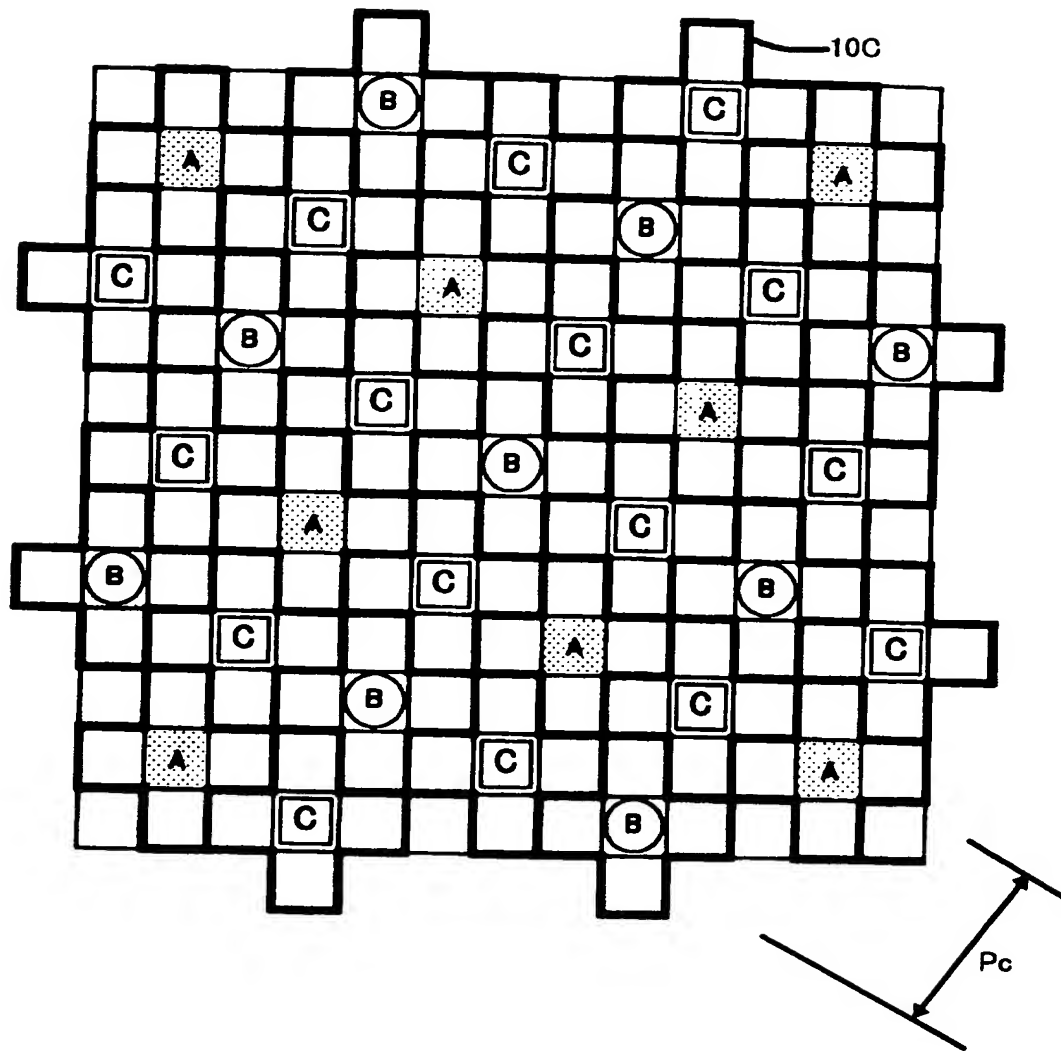
【図 5】

B の成長



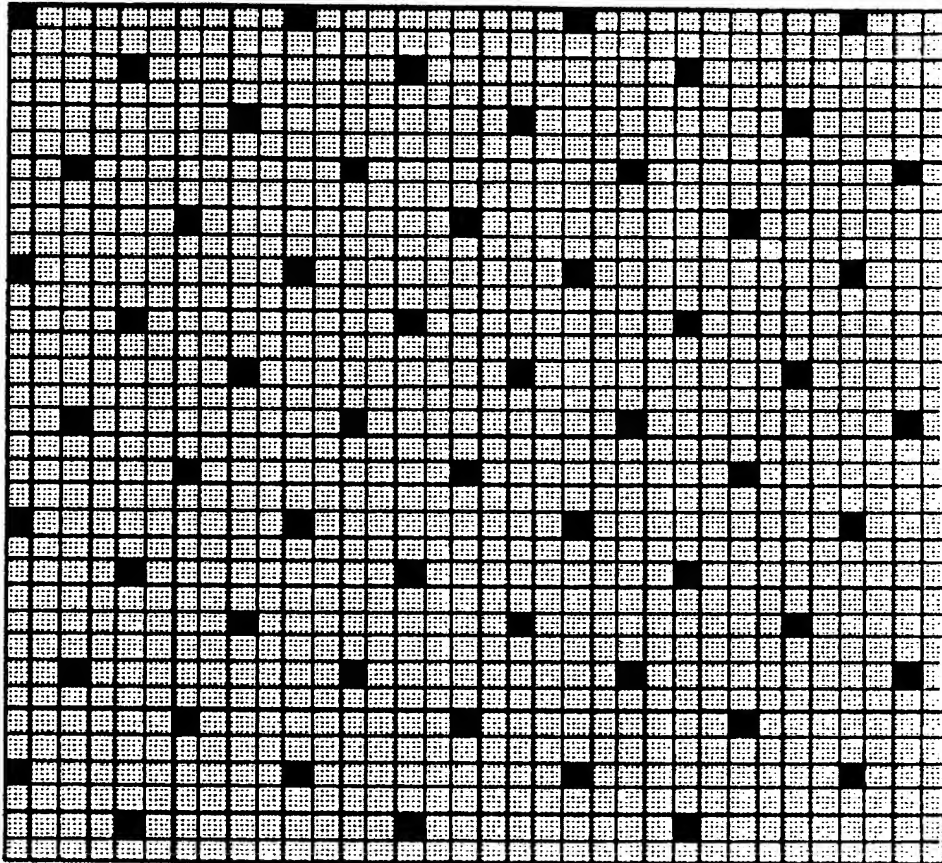
【図 6】

C の成長



【図7】

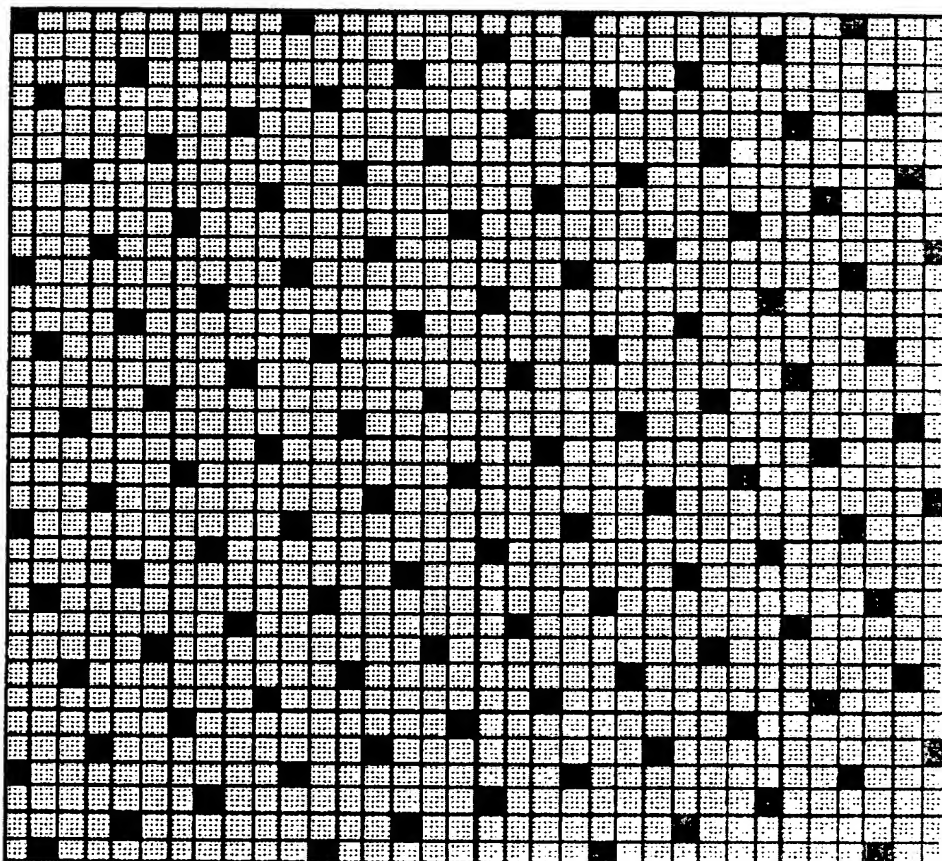
ステップS1:Aの第1画素の成長



BEST AVAILABLE COPY

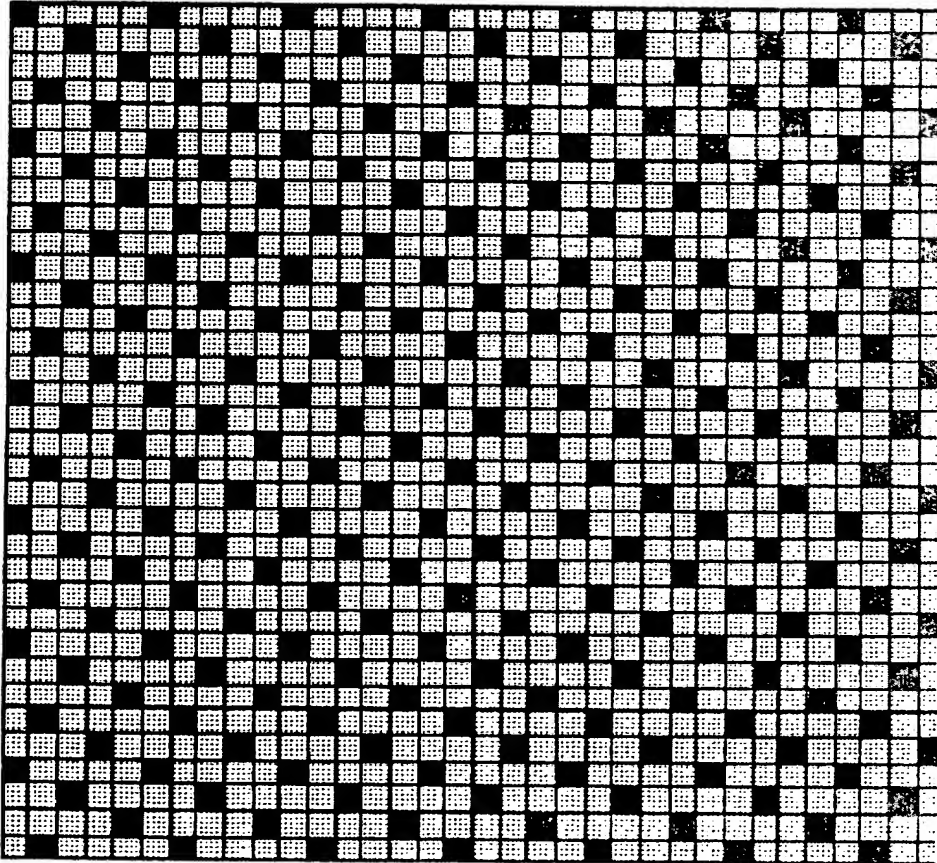
【図8】

ステップS2:Bの第1画素の成長



【図9】

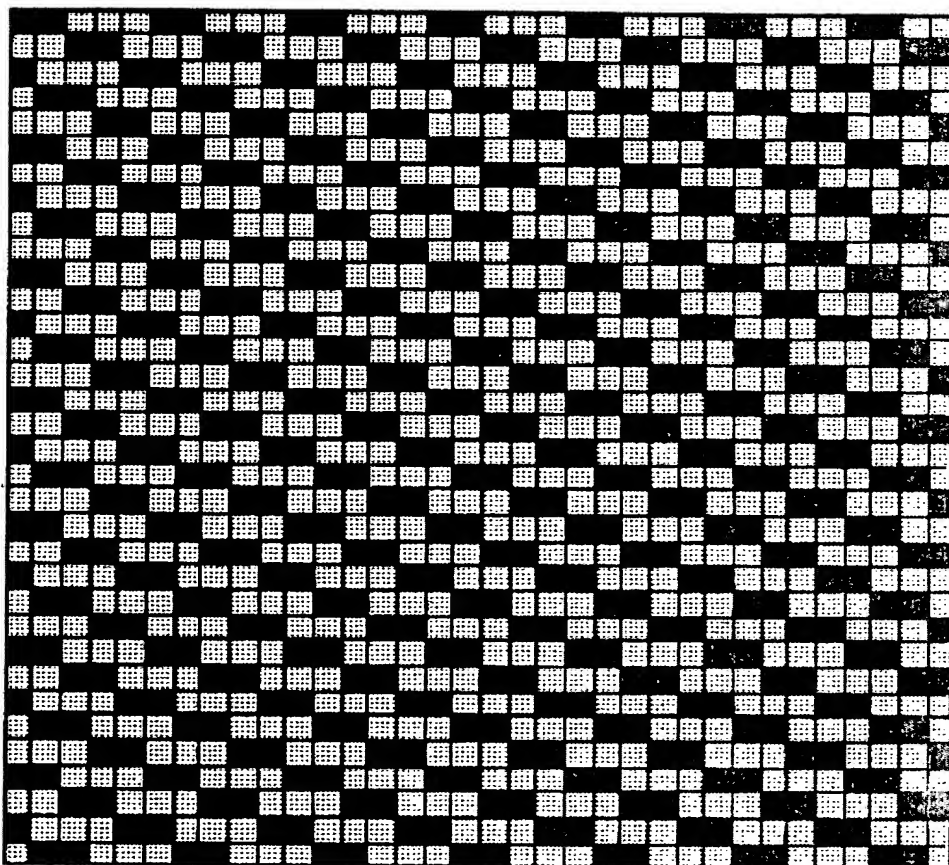
ステップS3:Cの第1画素の成長



NOT A REPRODUCIBLE COPY

【図 10】

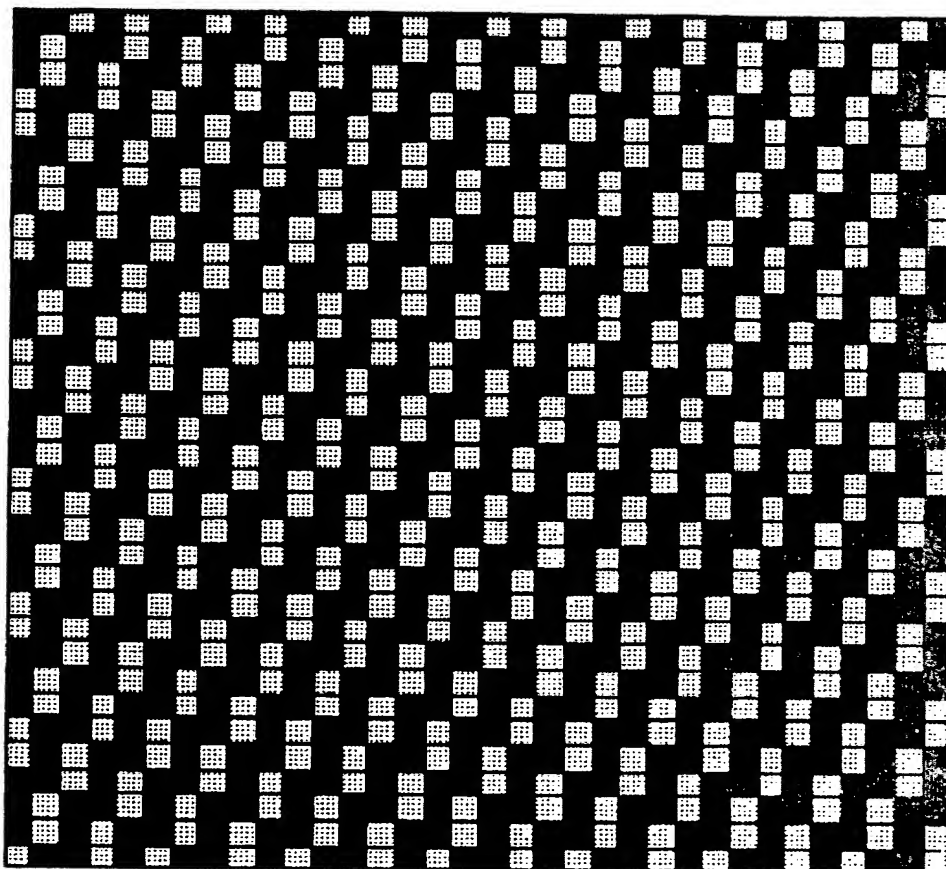
ステップS4:A, B, Cの第2画素の成長



BEST AVAILABLE COPY

【図11】

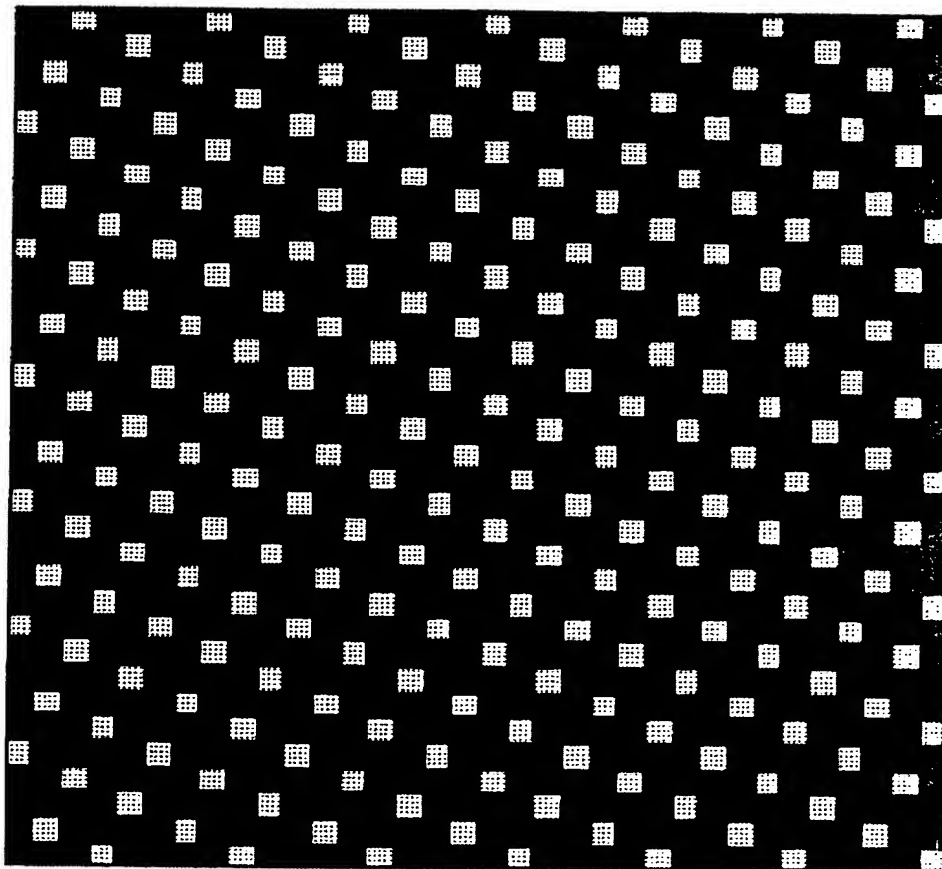
ステップS5:A, B, Cの第3画素の成長



BEST AVAILABLE COPY

【図 12】

ステップS6:A, B, Cの第4画素の成長



BEST AVAILABLE COPY

【図 1 3】

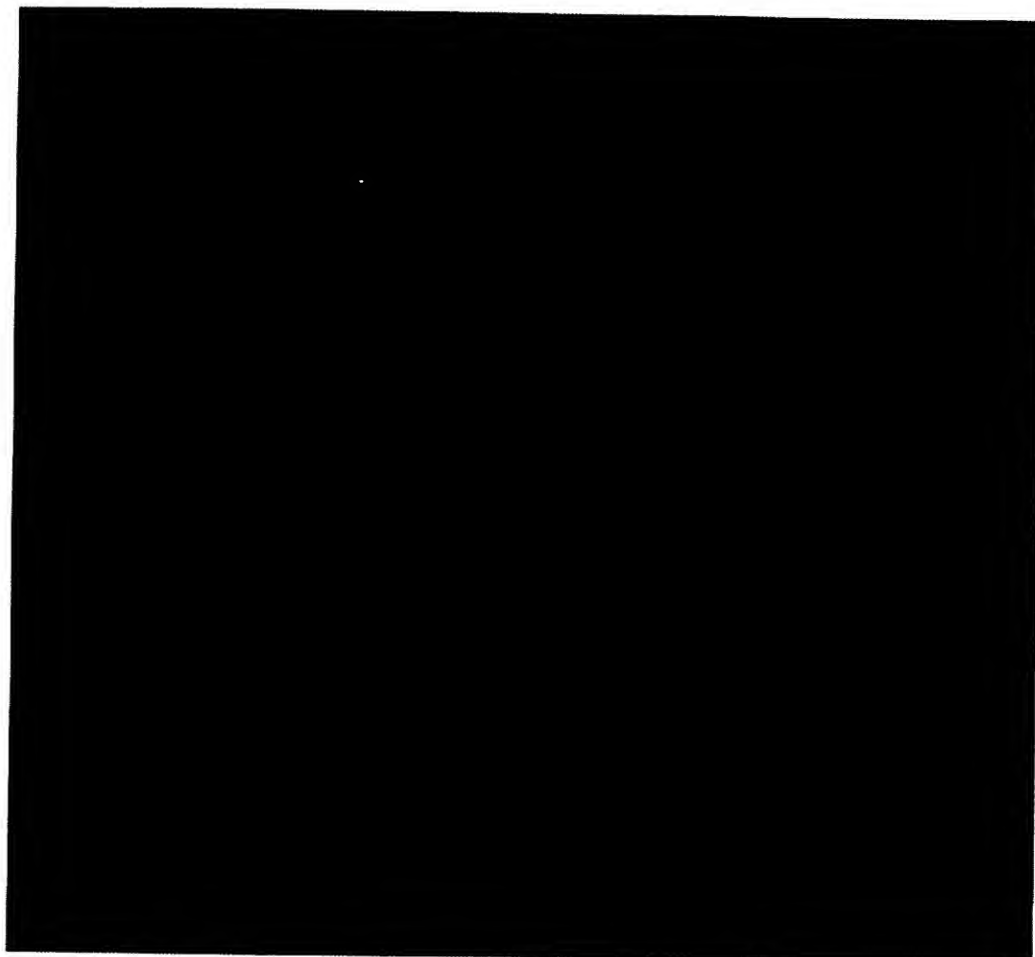
ステップS7: Cの第5画素の成長



BEST AVAILABLE COPY

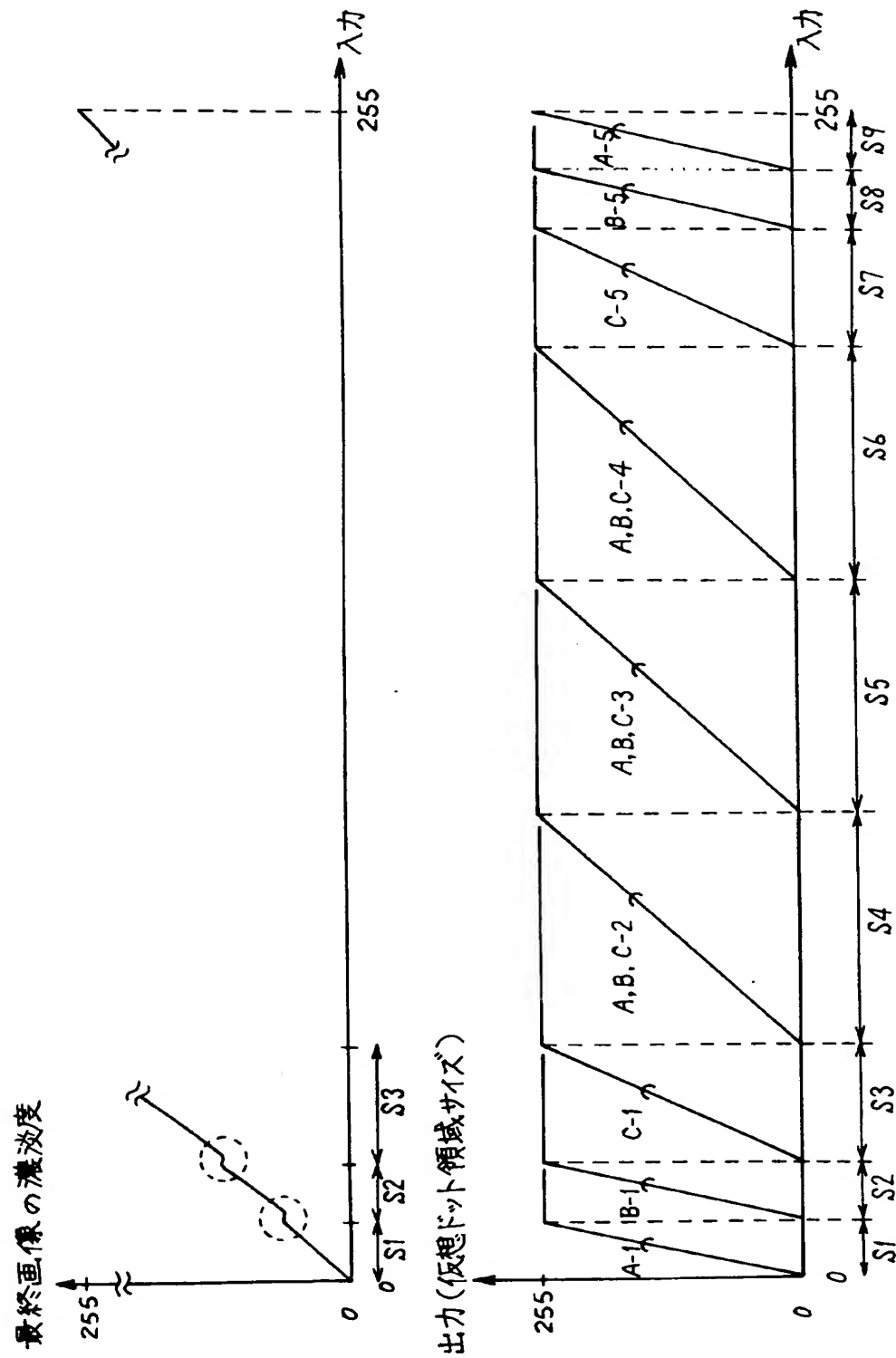
【図 14】

ステップS8: Bの第5画素の成長



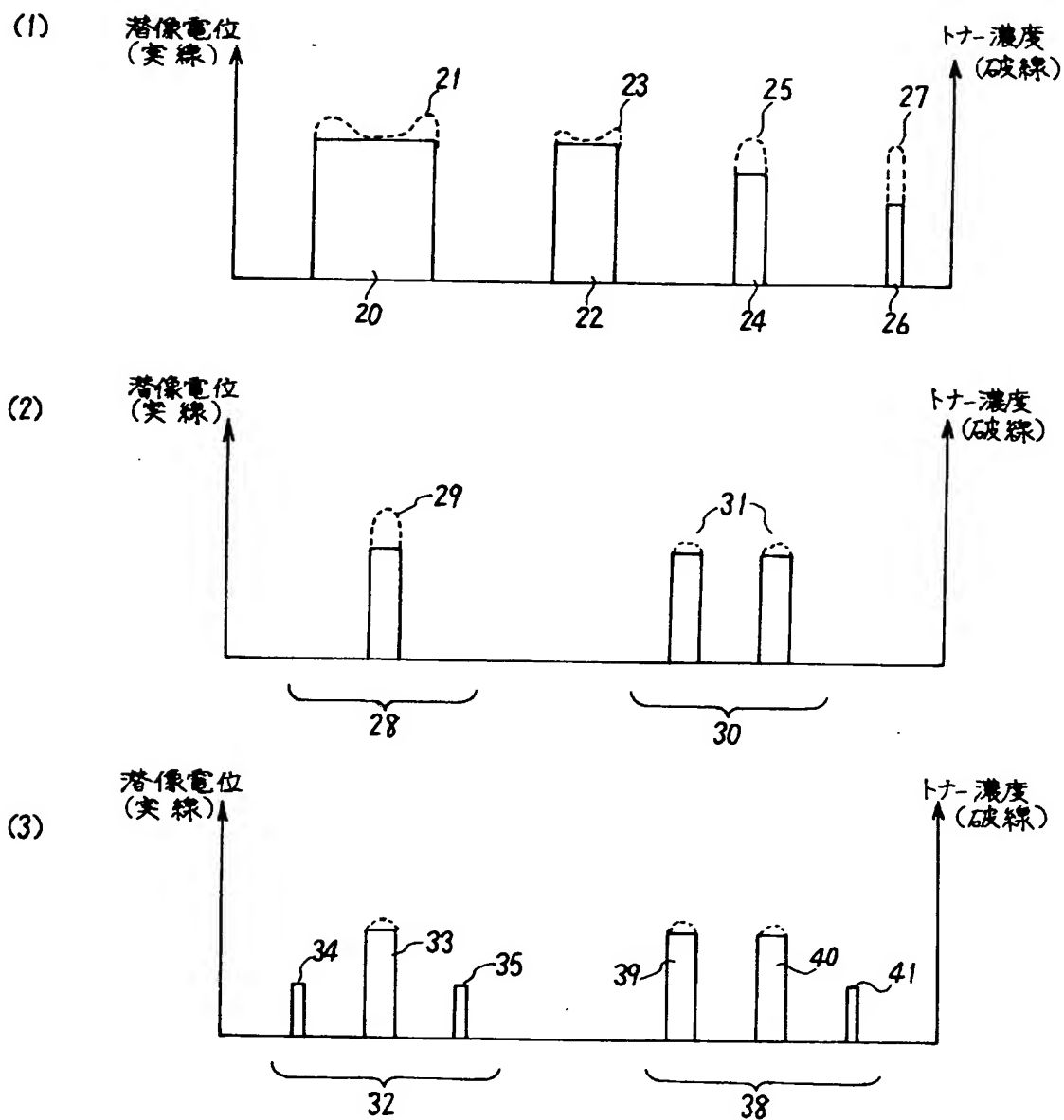
BEST AVAILABLE COPY

【図 15】



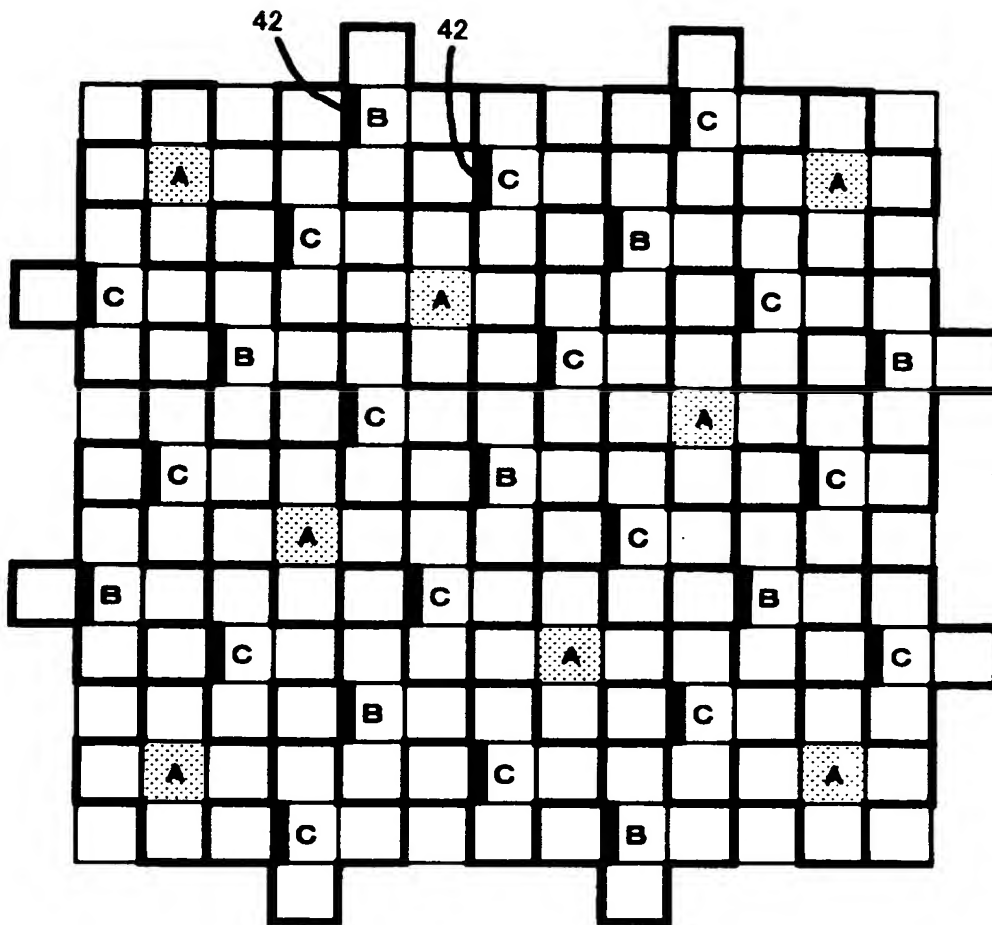
【図 16】

エッジ効果の説明図



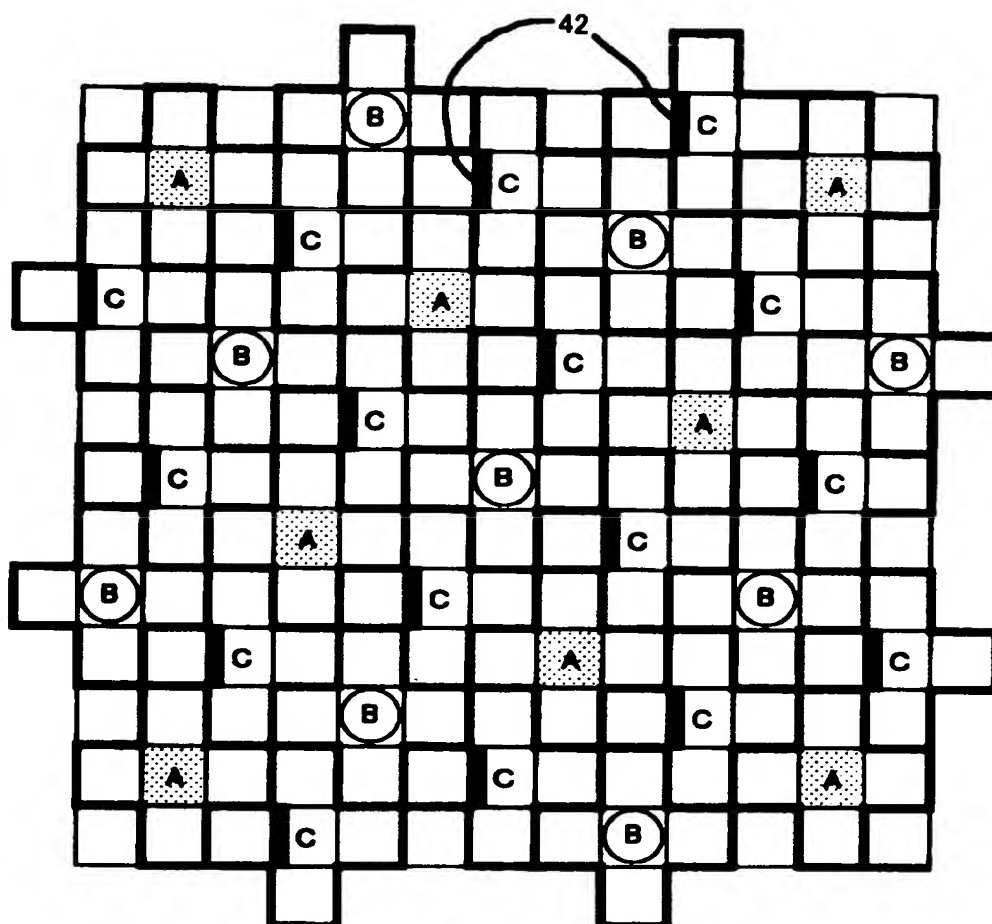
【図 17】

S1.  の成長

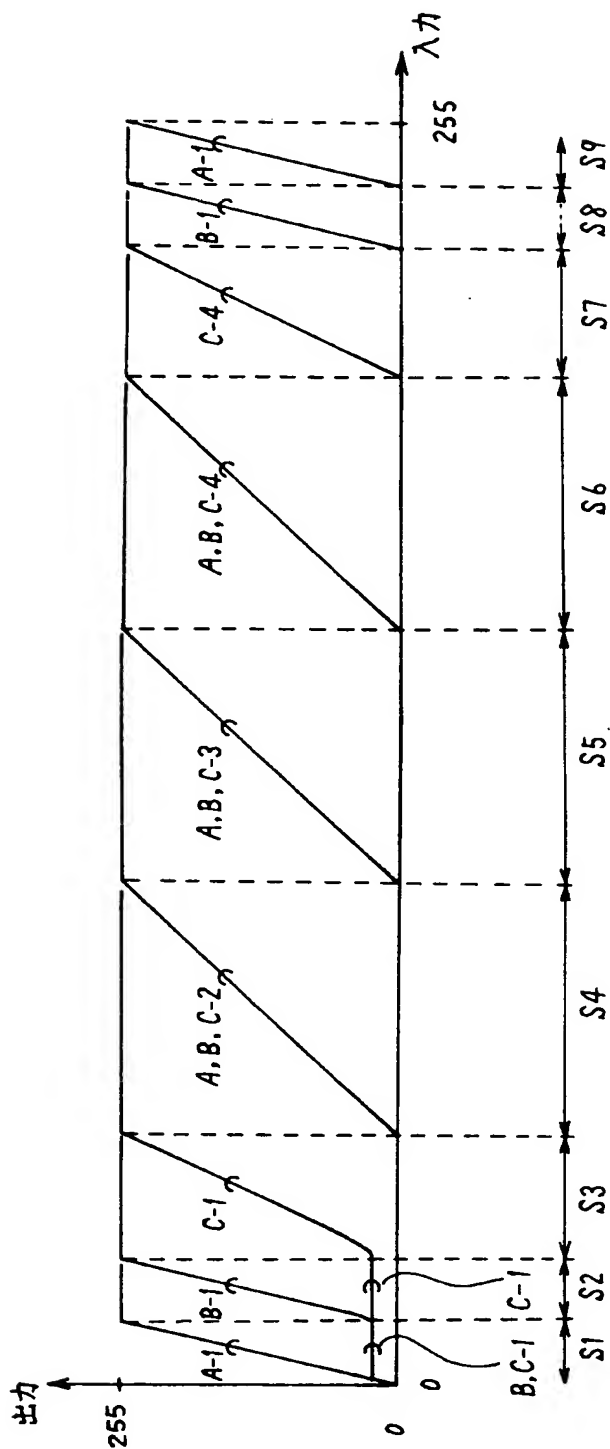


【図 18】

S2, (B) の成長

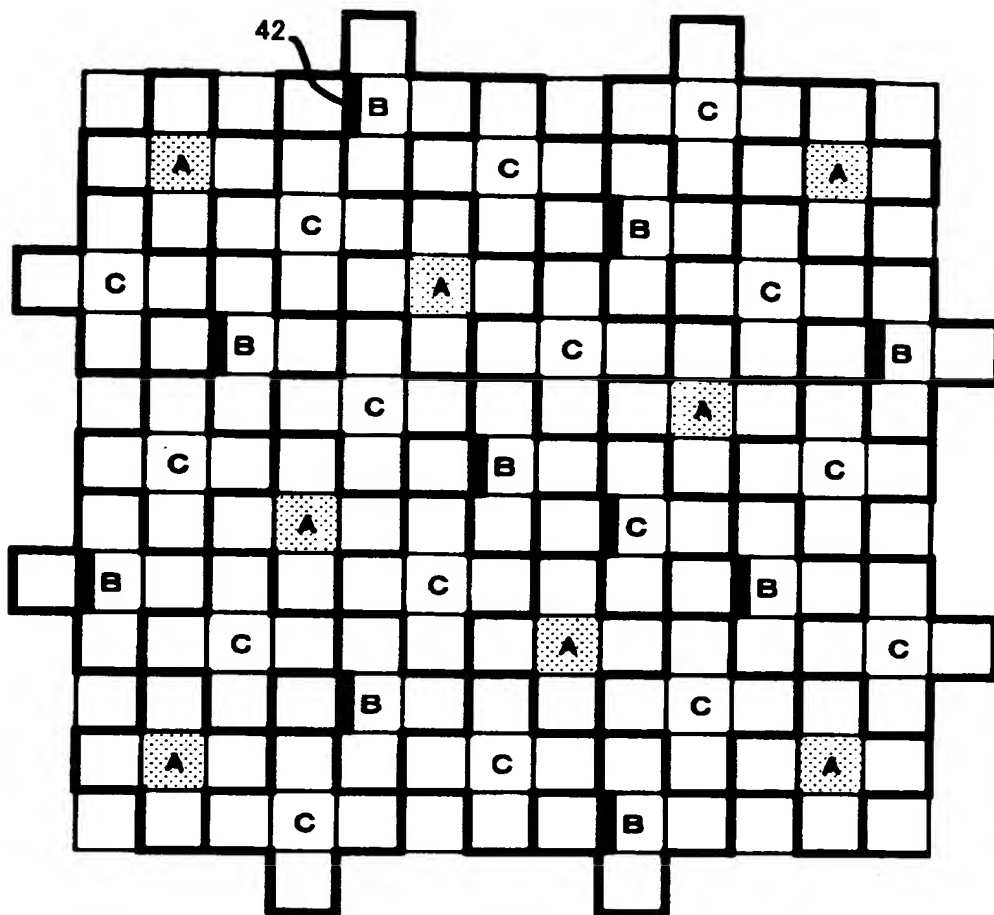


【図19】

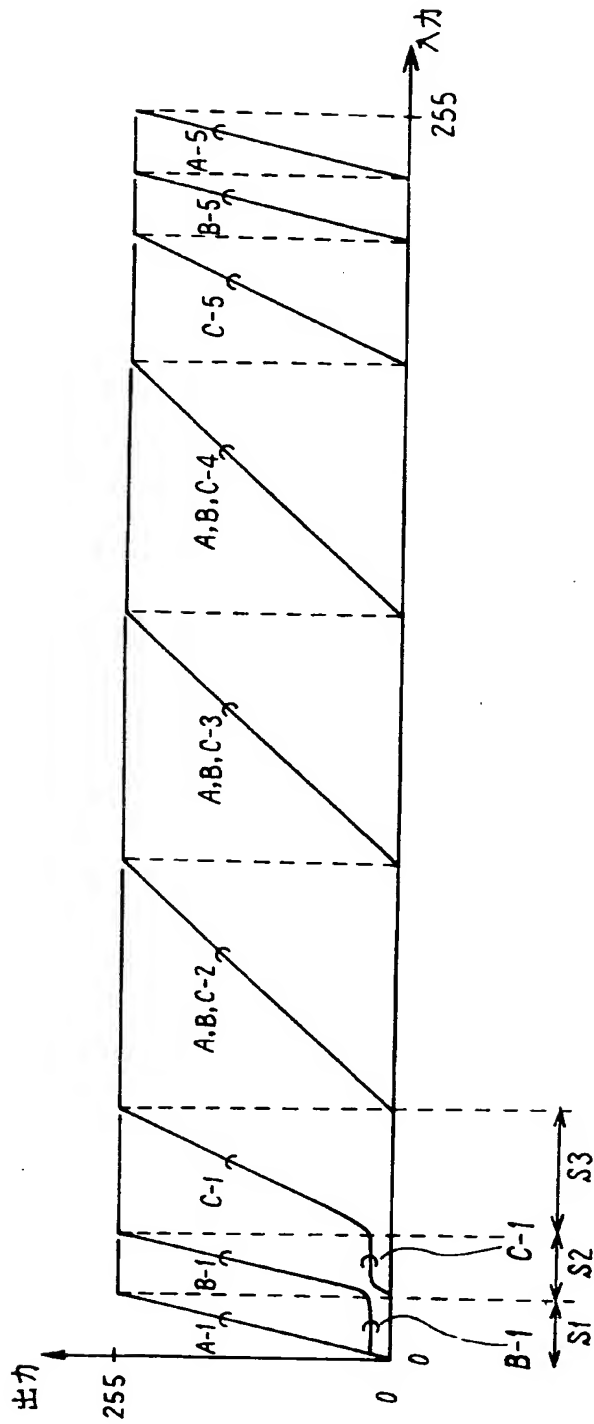


【図 20】

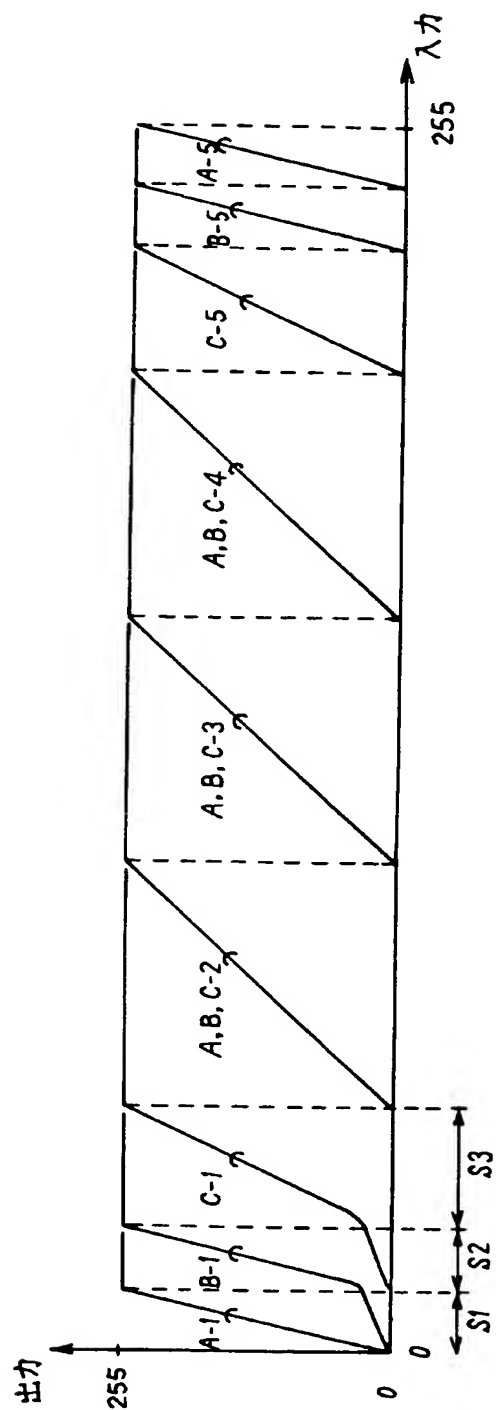
S1.  の成長



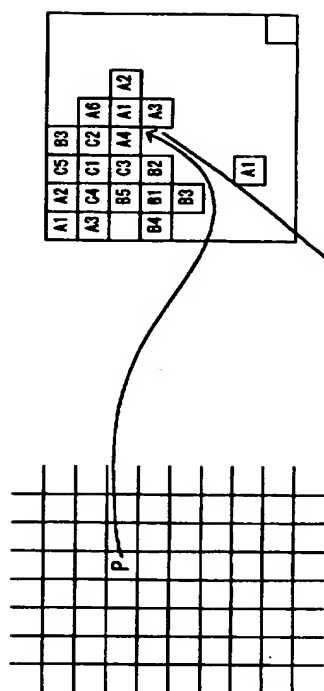
【図 21】



【図 22】



【図 23】

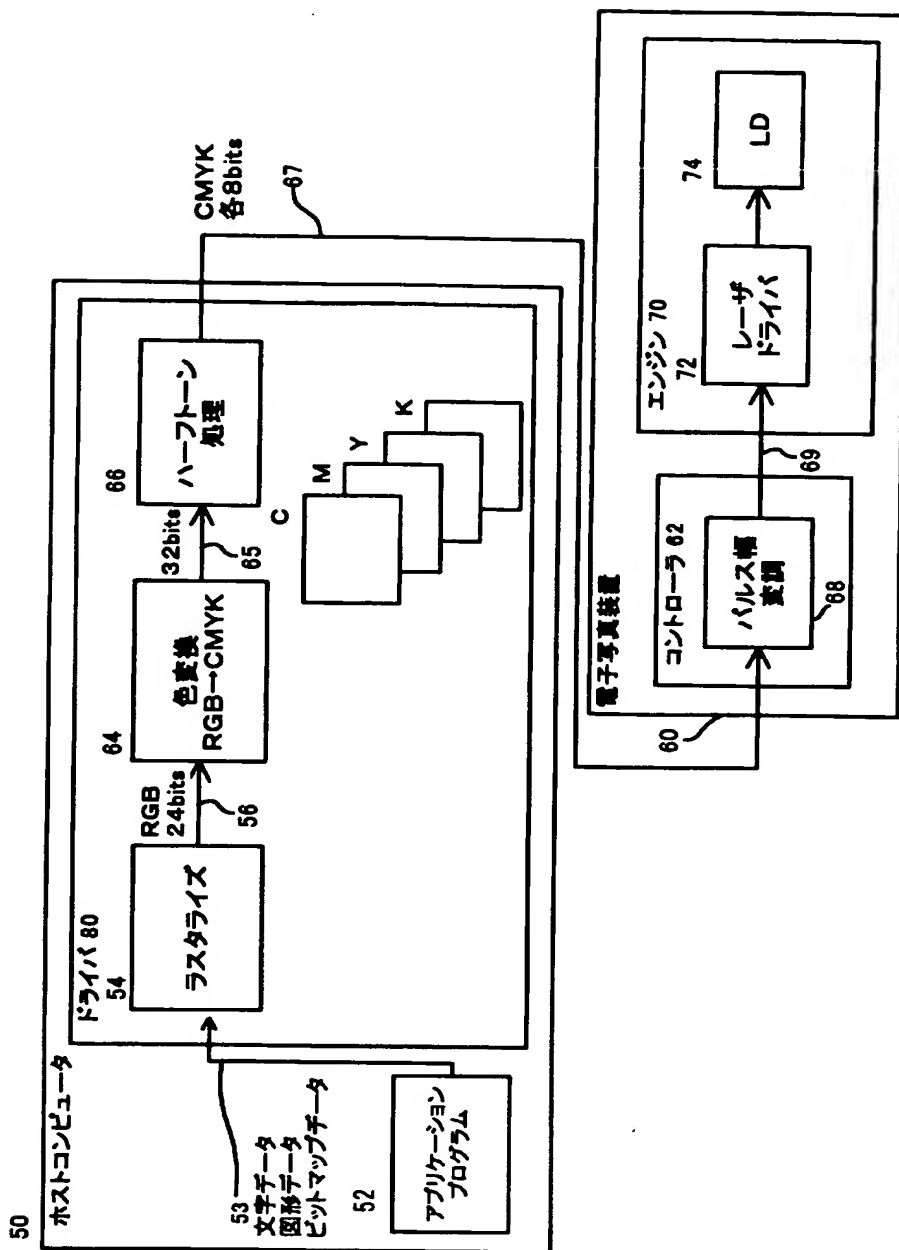


(3) ルックアップテーブル群

λ	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5	λ_6	λ_7	λ_8	λ_9	λ_{10}	λ_{11}	λ_{12}	λ_{13}	λ_{14}	λ_{15}	λ_{16}	λ_{17}	λ_{18}	λ_{19}	λ_{20}	λ_{21}	λ_{22}	λ_{23}	λ_{24}	λ_{25}	λ_{26}	λ_{27}	λ_{28}	λ_{29}	λ_{30}	λ_{31}	λ_{32}	λ_{33}	λ_{34}	λ_{35}	λ_{36}	λ_{37}	λ_{38}	λ_{39}	λ_{40}	λ_{41}	λ_{42}	λ_{43}	λ_{44}	λ_{45}	λ_{46}	λ_{47}	λ_{48}	λ_{49}	λ_{50}	λ_{51}	λ_{52}	λ_{53}	λ_{54}	λ_{55}	λ_{56}	λ_{57}	λ_{58}	λ_{59}	λ_{60}	λ_{61}	λ_{62}	λ_{63}	λ_{64}	λ_{65}	λ_{66}	λ_{67}	λ_{68}	λ_{69}	λ_{70}	λ_{71}	λ_{72}	λ_{73}	λ_{74}	λ_{75}	λ_{76}	λ_{77}	λ_{78}	λ_{79}	λ_{80}	λ_{81}	λ_{82}	λ_{83}	λ_{84}	λ_{85}	λ_{86}	λ_{87}	λ_{88}	λ_{89}	λ_{90}	λ_{91}	λ_{92}	λ_{93}	λ_{94}	λ_{95}	λ_{96}	λ_{97}	λ_{98}	λ_{99}	λ_{100}	
A-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
B-2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
C-3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
A, B, C-2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27																																																																									

【図 24】

別のシステム全体構成



【書類名】

要約書

【要約】

【課題】 薄い濃淡度領域において、最終画像の濃淡度が適切に再現されて、画質が向上するようにする。

【解決手段】 本発明は、画素内の仮想ドット領域にトナーを付着させてドット画像を形成する画像再生エンジンを有し、複数の画素内のドット画像で形成される網点によって濃淡度を表現して画像を再生する電子写真装置に関する。電子写真装置内の画像処理装置は、入力画像データの濃淡度が低い第1の領域では、当該濃淡度の増大に応じて第1群の網点を成長させ、第1の領域よりも濃淡度が高い第2の領域では、第1群と異なる第2群の網点を成長させる画像再生データを生成する。更に、第1の領域では、第1群の網点以外の網点領域に、トナーによるドット画像が形成されない程度の微少な仮想ドット領域を同時に生成する。微少仮想ドット領域を生成することで、網点の密度変化を抑制し、濃淡度が低い領域で、網点を別々に成長させることに伴い、網点密度が変化してエッジ効果により最終画像の濃淡度が不適切になることを防止することができる。

【選択図】 図 1 7

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-019855
受付番号	50100116607
書類名	特許願
担当官	田中 則子 7067
作成日	平成13年 2月 9日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002369
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100094525
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-9-5 第三東 昇ビル3階 林・土井 国際特許事務所
【氏名又は名称】	土井 健二

【代理人】

【識別番号】	100094514
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-9-5 第三東 昇ビル3階 林・土井 国際特許事務所
【氏名又は名称】	林 恒徳

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名 セイコーエプソン株式会社